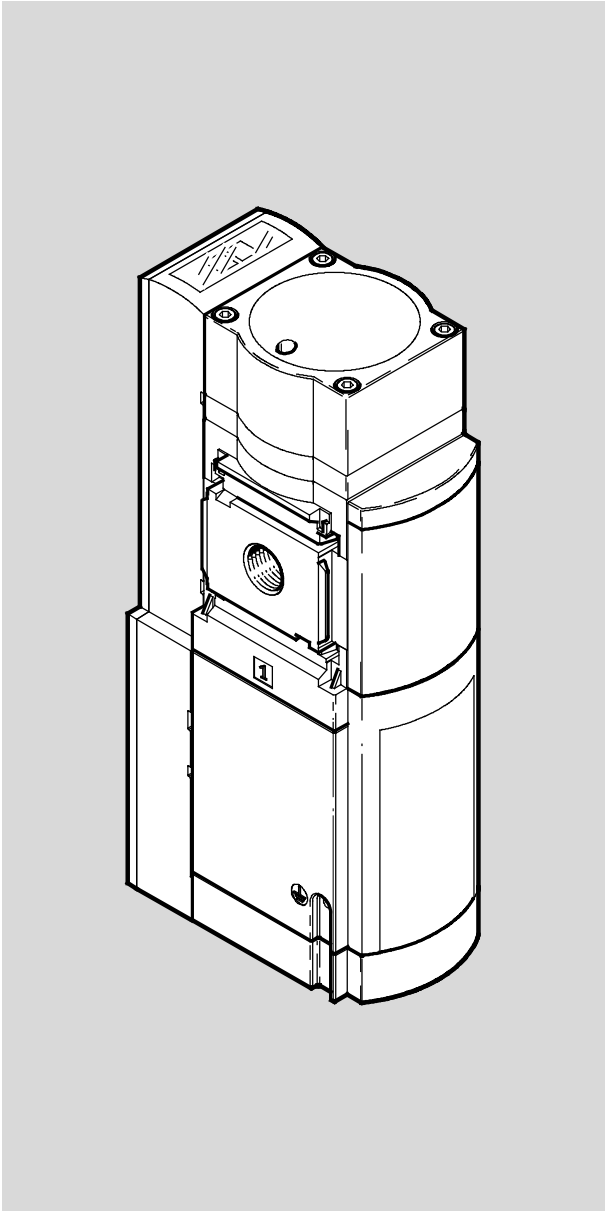
Druckaufbau- und Entlüftungsventil
Soft-start/quick exhaust valve

MS6-SV-...-E-10V24



FESTO

de **Bedienungs-anleitung**

en **Operating instructions**

8028460
1310b
[8028461]

Symbole/Symbols:

Warnung
Warning

Vorsicht
Caution

Hinweis
Note

Umwelt
Environment

Zubehör
Accessories

Einbau und Inbetriebnahme darf nur durch Fachpersonal mit entsprechender Qualifikation gemäß dieser Bedienungsanleitung durchgeführt werden.

Installation and commissioning may only be performed in accordance with these instructions by technicians with appropriate qualifications.

Deutsch – Originalbetriebsanleitung 3
English – Translation of the original instructions 40

Deutsch – Druckaufbau- und Entlüftungsventil MS6-SV-...-E-10V24

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit 5

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 5
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung 6
1.4 Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849 6

2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz 7

2.1 Technische Voraussetzungen 7
2.2 Qualifikation des Fachpersonals 7
2.3 Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure – CCF) 8
2.4 Einsatzbereich und Zulassungen 8
2.5 Service 8

3 Bedienteile und Anschlüsse 9

4 Funktion und Anwendung 10

4.1 Betriebsarten Automatischer Start/Überwachter Start 10
4.2 Funktionsprinzip der Multipol-Steckdosen NECA-...-MP1, -MP3 und -MP5 12
4.3 Anschlussbeispiele 13
4.3.1 MS6-SV-E mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1 13
4.3.2 MS6-SV-E mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3 15
4.3.3 MS6-SV-E mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP5 16
4.4 Meldekontakt 18
4.5 Durchschaltdruck/Befüllzeit 19

5 Einbau mechanisch/pneumatisch 20

5.1 Mechanischer Einbau 20
5.2 Pneumatischer Einbau 22
5.2.1 Pneumatisch – Anschluss 1 und 2 22
5.2.2 Pneumatisch – Anschluss 3 22

6 Elektrischer Anschluss ... 23

6.1 Erdungsband anschließen ... 24
6.2 Multipol-Steckdose NECA-... anschließen ... 25
6.3 Eingänge und Ausgänge ... 26

7 Inbetriebnahme ... 26

8 Betrieb ... 27

9 Wartung und Pflege ... 27

10 Ausbau ... 28

11 Außerbetriebnahme und Entsorgung ... 28

12 Zubehör ... 28

13 Diagnose und Fehlerbehandlung ... 29

13.1 LED-Anzeige ... 29
13.2 Anzeige der Fehlercodes ... 29
13.3 Störungsbeseitigung bei auftretendem Fehlercode: ... 30

14 Technische Daten ... 31

14.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen ... 31
14.2 Allgemeine Daten ... 31
14.3 Befüllungsdurchfluss ... 34
14.4 Entlüftungsszeit ... 35
14.5 Schaltverhalten der Multipol-Steckdosen NECA-...-MP1, -MP3 und -MP5 ... 36
14.5.1 Schaltverhalten für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1 ... 36
14.5.2 Schaltverhalten für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5 ... 38

1 Sicherheit

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion
Wenn Maßnahmen zur Beherrschung der “Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache” (CCF) nicht eingehalten werden, kann die Sicherheitsfunktion des Druckaufbau- und Entlüftungsventils beeinträchtigt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die beschriebenen Maßnahmen zur Beherrschung der “Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache” (CCF) eingehalten werden (➔ Kap. 2.3 und Kap. 14.1).

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion
Nicht-Einhalten der Technischen Daten kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
- Halten Sie die Technischen Daten ein.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das elektropneumatische Druckaufbau- und Entlüftungsventil dient bestimmungsgemäß ausschließlich dem schnellen und sicheren Entlüften und dem sanften Druckaufbau in pneumatischen Leitungssystemen und Endgeräten der Industrie.
Bei dem Produkt handelt es sich um ein sicheres, redundantes mechatronisches System nach den Forderungen der EN ISO 13849-1+2, bei dem die pneumatische Sicherheitsfunktion “sicheres Entlüften” auch bei einem Fehler im Ventil (z. B. durch Verschleiß, Verschmutzung) gewährleistet ist.
Über den elektrischen Anschluss (Multipol-Steckdose NECA-... Sub-D, 9-polig) erhält das MS6-SV-...E-10V24-... die sicheren Enable-Signale (EN1/EN2) von handelsüblichen elektronischen oder elektromechanischen Sicherheitsschaltgeräten, die die Schutzeinrichtungen der Maschine (z. B. Not-Halt, Lichtgitter, elektrische Türschalter der Schutzeinhausung etc.) überwachen.
Das Produkt ist zum Einbau in Maschinen bzw. automatisierungstechnische Anlagen bestimmt und ausschließlich folgendermaßen einzusetzen:
– im Industriebereich
– innerhalb der durch die technischen Daten definierten Grenzen des Produkts (➔ Kap. 14 Technische Daten)
– im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen
– in technisch einwandfreiem Zustand
– im Standardbetrieb, zu dem auch Stillstand, Einricht- und Servicebetrieb sowie Notfallbetrieb zählen

1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung gehören folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:
- der Einsatz im Außenbereich
- der Einsatz als Pressensicherheitsventil
- das Umgehen der Sicherheitsfunktion
- der Einsatz im reversiblen Betrieb (Umkehrung von Zu- und Abluft)
- Vakuumbetrieb

Hinweis
Bei Schäden, die aufgrund von unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch entstehen, erlischt der Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

1.4 Sicherheitsfunktion nach EN ISO 13849

Für die Sicherheitsfunktionen weist das elektropneumatische Druckaufbau- und Entlüftungsventil steuerungstechnische Eigenschaften auf, mit denen ein Performance Level e erreicht werden kann.
Das Produkt wurde nach den grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der EN ISO 13849-2 entwickelt und gefertigt.
Folgende Anforderungen gelten für den Betreiber:
- Die Angaben zur Montage und den Betriebsbedingungen in dieser Bedienungsanleitung sind einzuhalten.
- Für einen Einsatz in höheren Kategorien (2 bis 4) sind die Anforderungen der EN ISO 13849 (z. B. CCF) zu berücksichtigen.
- Das Produkt muss mindestens einmal pro Monat ausgeschaltet werden, um die Sicherheitsfunktion sicherzustellen.
- Die grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der EN ISO 13849-2 zur Implementierung und zum Betrieb des Bauteils sind zu erfüllen.
- Beim Einsatz dieses Produkts in Maschinen oder Anlagen, für die spezifische C-Normen gelten, sind die dort genannten Anforderungen zu beachten.
- Vor dem Einsatz des Produkts ist eine Risikobeurteilung entsprechend EN ISO 12100 nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I, Absatz 1 und 1.1.2 notwendig.
- Der Anwender ist dafür verantwortlich, alle geltenden Sicherheitsvorschriften und -regeln mit der für ihn zuständigen Behörde in eigener Verantwortung abzustimmen und einzuhalten.

2 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

- Stellen Sie diese Bedienungsanleitung dem Konstrukteur und Monteur der Maschine oder Anlage, an der dieses Produkt zum Einsatz kommt, zur Verfügung.
- Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung während des gesamten Produktlebenszyklus auf.
- Berücksichtigen Sie die für den Bestimmungsort geltenden gesetzlichen Regelungen sowie:
  – Vorschriften und Normen,
  – Regelungen der Prüforganisationen und Versicherungen,
  – nationale Bestimmungen.

2.1 Technische Voraussetzungen

Allgemeine, stets zu beachtende Hinweise für den ordnungsgemäßen und sicheren Einsatz des Produkts:

- Halten Sie die angegebenen Grenzwerte ein (z. B. für Drücke, Temperaturen und elektrische Spannungen).
- Sorgen Sie für Druckluft mit ordnungsgemäßer Aufbereitung gemäß den Angaben zum Medium.
- Entfernen Sie Partikel in den Zuleitungen vor der Montage durch geeignete Maßnahmen. Sie schützen das Produkt so vor frühzeitigem Ausfall und höherem Verschleiß.
- Belüften Sie Ihre gesamte Anlage langsam. Damit können schlagartige Bewegungen vermieden werden.
- Beachten Sie die Warnungen und Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.
- Verwenden Sie das Produkt im Originalzustand mit zugehöriger Multipol-Steckdose NECA-... ohne eigenmächtige Veränderung.

2.2 Qualifikation des Fachpersonals

Einbau, Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur und Außerbetriebnahme dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal mit Kenntnissen und Erfahrungen im Umgang mit elektrischer und pneumatischer Steuerungstechnik vorgenommen werden.

2.3 Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure – CCF)

Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache bewirken den Verlust der Sicherheitsfunktion, da in diesem Fall beide Kanäle in einem zweikanaligen System gleichzeitig ausfallen.
Durch folgende Maßnahmen stellen Sie sicher, dass Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache vermieden werden:

- Einhaltung der zulässigen Werte für Schwing- und Schockbelastung
- Einhaltung des Temperaturbereichs
- Einhaltung der Druckluftqualität entsprechend den technischen Daten, insbesondere Vermeidung von Flugroststaub (z. B. hervorgerufen durch Service-Arbeiten) sowie Einhaltung des Restölgehalts von max. 0,1 mg/m^3 bei Verwendung von esterhaltigen Ölen (die z. B. im Kompressoröl enthalten sein können)
- Einhaltung des maximalen Betriebsdrucks ggf. durch den Einsatz eines Druckbegrenzungsventils
- Ein Zusetzen des Schalldämpfers muss vermieden werden (➔ Abschnitt 5.2.2)

Beachten Sie hierzu die technischen Daten im Kapitel 14.

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion
Nicht-Einhalten der Technischen Daten kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
- Halten Sie die Technischen Daten ein.

2.4 Einsatzbereich und Zulassungen

Das Produkt ist ein Sicherheitsbauteil nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und mit dem CE-Kennzeichen versehen.

CE

Sicherheitsgerichtete Normen und Prüfwerte, die das Produkt einhält und erfüllt, finden Sie im Abschnitt Technische Daten. Die produktrelevanten EG-Richtlinien und Normen entnehmen Sie bitte der Konformitätserklärung.

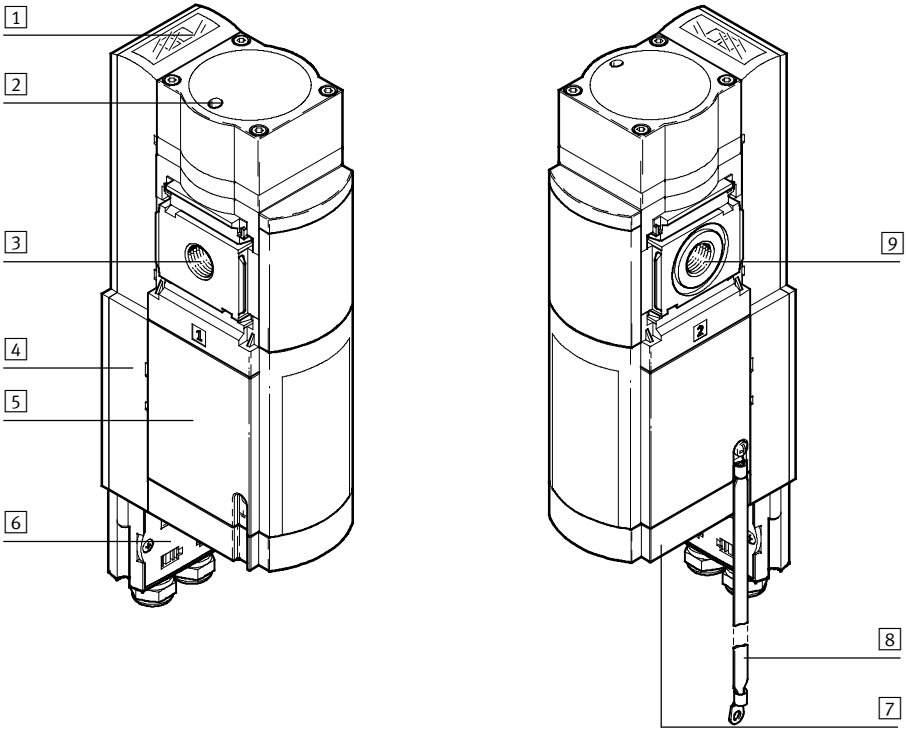
Zertifikate und die Konformitätserklärung zu diesem Produkt finden Sie auf:
www.festo.com/sp

2.5 Service

Es dürfen nur Reparaturen mit im Ersatzteilkatalog gelisteten Teilen durchgeführt werden. Das Öffnen des Gehäuses ist untersagt. Bitte wenden Sie sich bei technischen Problemen an Ihren lokalen Service von Festo.

3 Bedienteile und Anschlüsse

Das elektropneumatische Druckaufbau- und Entlüftungsventil MS6-SV-...-E-10V24-..., im folgendem MS6-SV-E genannt, entspricht der Kategorie 4 mit einem maximal erreichbarer Performance Level e nach DIN EN ISO 13849-1.



1 LED Anzeige (LED Power und LED Error)
2 Drosselschraube für Softstartfunktion
3 Pneumatischer Anschluss 1 (Eingang Druckluft)
4 Elektronikblock
5 Ventilblock
6 Multipol-Steckdose NECA-... (Zubehör)
7 Pneumatischer Anschluss 3 (Entlüftung)
8 Vormontiertes Erdungsband
9 Pneumatischer Anschluss 2 (Ausgang Druckluft)

Fig. 1 Bedienteile und Anschlüsse

4 Funktion und Anwendung

4.1 Betriebsarten Automatischer Start/Überwachter Start

Die folgenden zwei Betriebsarten sind möglich:
- “Automatischer Start” (automatic reset)
- “Überwachter Start” (monitored reset)

In beiden Betriebsarten kann das MS6-SV-E abhängig von der verwendeten Multipol-Steckdose NECA-... entweder mit statischen oder dynamischen Enable-Signalen (EN1/EN2) elektrisch angesteuert werden.

Funktionsweise der Betriebsarten (➔ Fig. 2):
- Die Betriebsart “Automatischer Start” (automatic reset) ist durch eine Brücke von Klemme 5 auf 6 in der Multipol-Steckdose NECA-... voreingestellt (Auslieferungszustand).
- Die Betriebsart “Überwachter Start” (monitored reset) ist aus Sicht des Gesamtsystems als unterlagerter Start anzusehen. Führend ist immer das Freigabesignal des Sicherheitsrelais oder der Steuerung.

Hinweis
Der durch den Starttaster generierte Impuls muss in einem Zeitfenster zwischen 0,1 s und 2 s liegen.
Wenn der Starttaster zu lange gedrückt wird oder einrastet, wird ein Querschluss erkannt und das Gerät geht in den Fehlermodus.

Hinweis
Das Startsignal auf S34 darf erst 1 s nach dem Anlegen der Enable-Signale EN1/EN2 erzeugt werden.
Wenn das Startsignal vor oder zeitgleich mit den Enable-Signalen liegt, wird dieses nicht erkannt und muss erneut gesetzt werden.

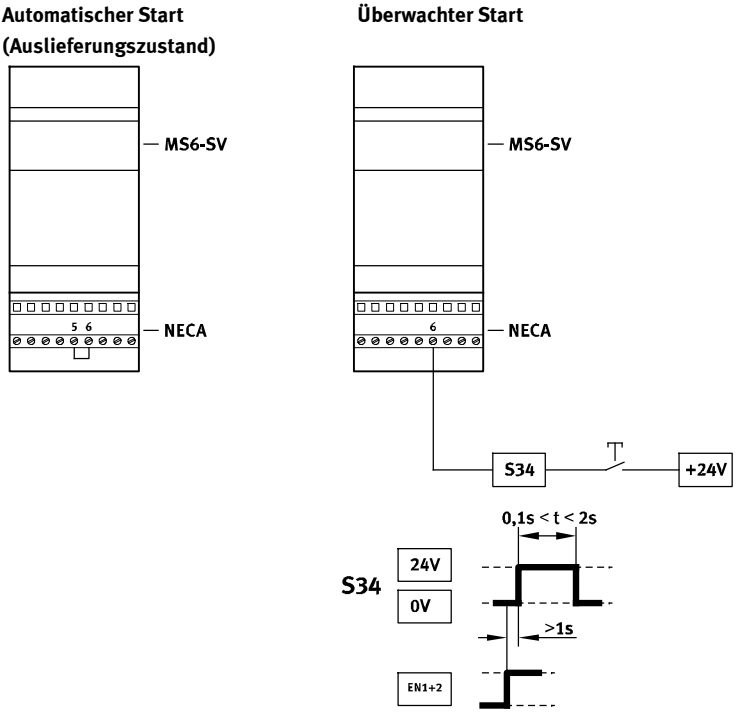


Fig. 2 Betriebsarten

4.2 Funktionsprinzip der Multipol-Steckdosen NECA-...-MP1, -MP3 und -MP5

Zustand von EN1	Zustand von EN2	Zustand Ventil mit NECA-...-MP1	Zustand Ventil mit NECA-...-MP3	Zustand Ventil mit NECA-...-MP5
0 V	0 V	Unbelüftet	Ventil geht in den Fehlermodus	Ventil geht nicht in den Fehlermodus, bleibt aber im sicheren, unbelüfteten Zustand **Hinweis:** Querschlusserkennung und Fehlererkennung/ Auswertung über externe Steuerung notwendig
0 V	24 V	Ventil geht in den Fehlermodus	Belüftet	Belüftet
24 V	24 V	Belüftet	Ventil geht in den Fehlermodus	Ventil geht nicht in den Fehlermodus, bleibt aber im sicheren, unbelüfteten Zustand **Hinweis:** Querschlusserkennung und Fehlererkennung/ Auswertung über externe Steuerung notwendig
24 V	0 V	Ventil geht in den Fehlermodus	Unbelüftet	Unbelüftet

Tab. 1 Funktionsprinzip der Multipol-Steckdosen NECA-...

Erkennung von Signalübergängen

Werden Sicherheitsausgänge mit Testimpulsen benutzt, um das MS6-SV-E anzusteuern, ist folgendes Zeitverhalten zu beachten:

- MS6-SV-E Zustand Entlüftung
  ➔ Testimpulse ‹ 3 ms werden ignoriert
- MS6-SV-E Zustand Belüftung
  ➔ Testimpulse ‹ 12 ms werden ignoriert

Querschlusserkennung der Enable-Signale

Generell ist eine Querschlußerkennung zu gewährleisten, um Performance Level e zu erreichen. Abhängig vom gewählten Stecker erkennt entweder das MS6-SV-E selbst den Querschluss oder das Sicherheitsschaltgerät/-SPS.

NECA-...-MP1	NECA-...-MP3	NECA-...-MP5
durch Sicherheitsschaltgerät/-SPS (taktende Signale)	durch MS6-SV-E	durch Sicherheitsschaltgerät/-SPS (Überwachung Potentialdifferenz)

Tab. 2 Querschlusserkennung

4.3 Anschlussbeispiele

4.3.1 MS6-SV-E mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1

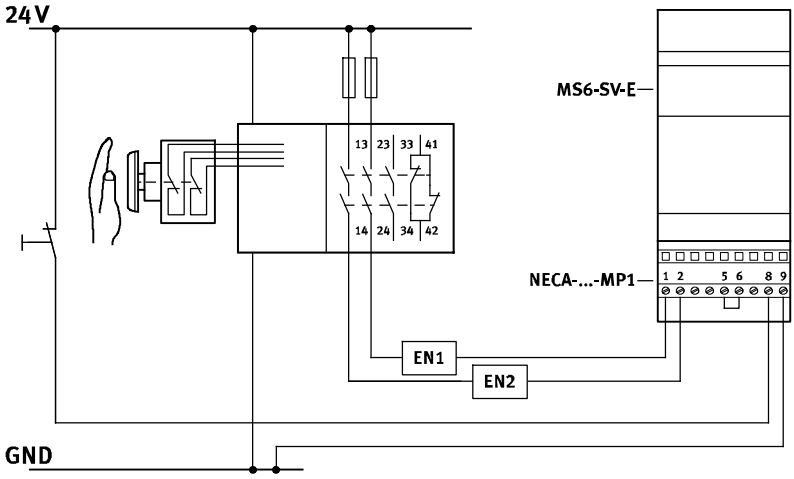


Fig. 3 Anschluss NECA-...-MP1

Die Multipol-Steckdose NECA-...-MP1 ist für statische und taktende Sicherheitsausgänge einsetzbar:

– Statische Enable-Signale (EN1/EN2 = 24 V)

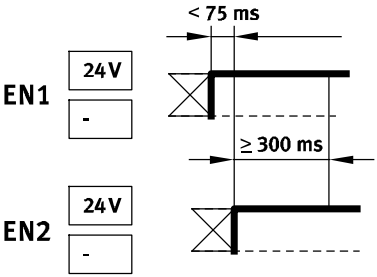


Fig. 4 Statische Enable-Signale - Signalabstand

– Taktende Enable-Signale (EN1/EN2 = 24 V) zur Querschlusserkennung.
  Die Querschlusserkennung mittels Taktsignalen wird grundsätzlich durch das verwendete Sicherheitsschaltgerät/Sicherheits-SPS durchgeführt.

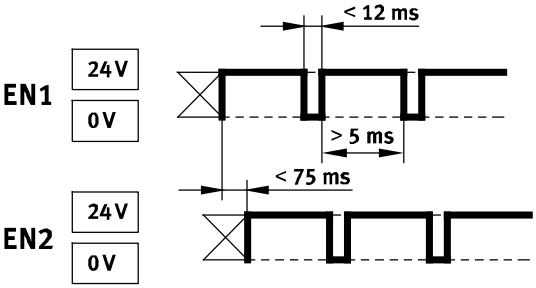


Fig. 5 Enable-Signale – Querschlusskennung

Die Diagramme für das Schaltverhalten finden Sie im Kapitel 14 “Technische Daten” (➔ Fig. 20).

Hinweis

Da die Taktausgänge diverser Steuerungshersteller nicht genormt sind, ist die Verwendbarkeit jeweils zu überprüfen. Liegt der Takt außerhalb der beschriebenen Grenzen wird das vom MS6-SV-E als Fehler erkannt und eine sichere Abschaltung herbeigeführt.

4.3.2 MS6-SV-E mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3

Hinweis
Die Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3 ist für die konventionelle Beschaltung mit elektromechanischen Sicherheitsrelais vorgesehen. Kommt es bei der Verwendung mit bipolaren Halbleiterausgängen zu Problemen, verwenden Sie in diesem Fall die Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP5

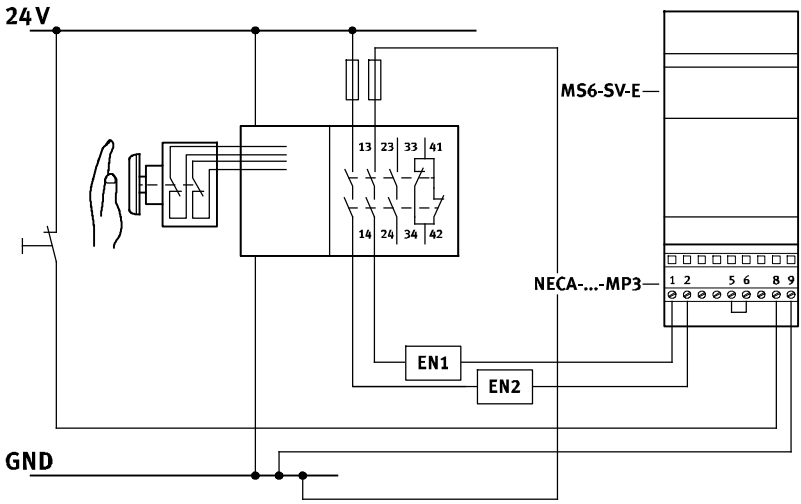


Fig. 6 Anschluss mit NECA-...-MP3

- statische Enable-Signale mit entgegengesetzten Potentialen
- Verzögerungszeit der Pegelwechsel der Enable-Signale werden überwacht
- Verhalten bei der Erkennung eines Querschlusses:
  - MS6-SV-E im entlüfteten Zustand: bleibt im sicheren Zustand und geht in Störung
  - MS6-SV-E im belüfteten Zustand: geht in den sicheren Zustand und geht in Störung

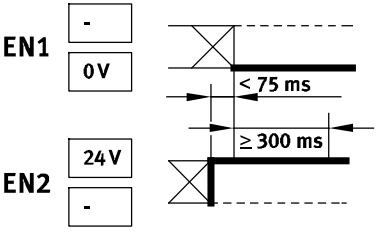


Fig. 7 Statische Enable-Signale - Signalabstand

Die Diagramme für das Schaltverhalten finden Sie im Kapitel 14 “Technische Daten” (➔ Fig. 22).

4.3.3 MS6-SV-E mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP5

Hinweis

Ein Querschluss zwischen den Enable-Signalen EN1/EN2 wird nicht erkannt und führt zu keiner Fehlerreaktion. Erst wenn die Enable-Signale korrekt anliegen, wird die Anlage belüftet.

- Sicherstellen, dass die Querschlusserkennung durch entsprechende Maßnahmen in der Peripherie (SPS/Sicherheitssteuerung) im Sinne der gültigen Sicherheitsstandards hergestellt und gewährleistet werden.

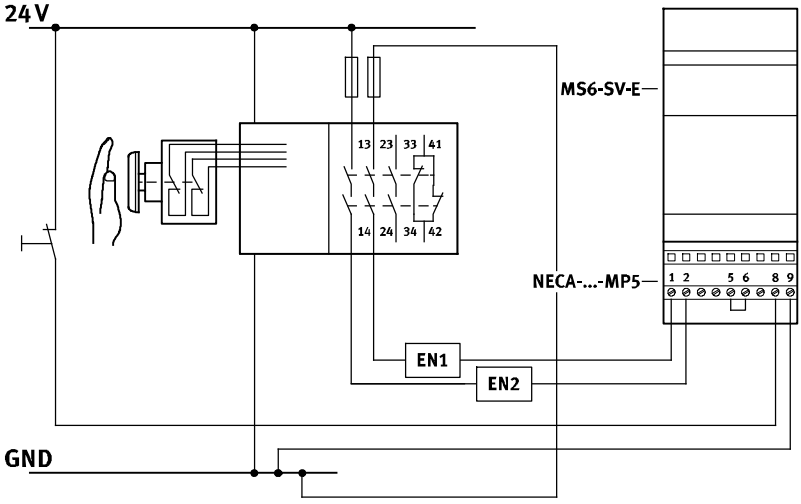


Fig. 8 Anschluss mit NECA-...-MP5

– statische Enable-Signale mit entgegengesetzten Potentialen
– Verzögerungszeit der Pegelwechsel der Enable-Signale werden **nicht** überwacht
– Verhalten bei der Erkennung eines Querschlusses (durch vorgeschaltetes Sicherheitsschaltgerät/-SPS):
  - MS6-SV-E im entlüfteten Zustand: bleibt im sicheren Zustand und geht **nicht** in Störung
  - MS6-SV-E im belüfteten Zustand: geht in den sicheren Zustand und geht **nicht** in Störung
– Enable-Signale sind galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt

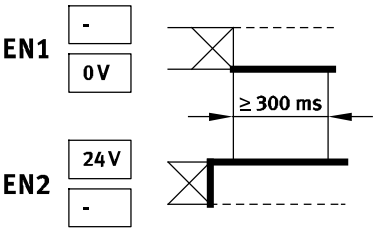


Fig. 9 Statische Enable-Signale - Signalabstand

Die Diagramme für das Schaltverhalten finden Sie im Kapitel 14 “Technische Daten” (➔ Fig. 22).

Schaltzustände

Hinweis
Die Verzögerungszeit t2 zwischen EN1 und EN2 muss selbstständig festgelegt werden. Die zeitliche Dauer der Verzögerung wird nicht ausgewertet. Die Multipol-Steckdose NECA-MP5 erlaubt keine Querschlusserkennung durch das MS6-SV-E..

4.4 Meldekontakt

Der Meldekontakt ist ein potentialfreier Schließerkontakt eines Halbleiterrelais. Über die Klemmen 3 und 4 der Multipol-Steckdose NECA-... kann der Kontakt bei Bedarf in den Rückführkreis (feedback circuit) einer Sicherheitssteuerung aufgenommen werden.

Hinweis
Ein Betrieb des Meldekontakts außerhalb der zulässigen technischen Daten führt zu dessen irreparablen Ausfall. Die Einhaltung der Spezifikation ist durch eine geeignete Schutzbeschaltung sicherzustellen.

Hinweis
Die Belegung dieser Kontakte ist für das Erreichen des Sicherheitskategorie nicht erforderlich.

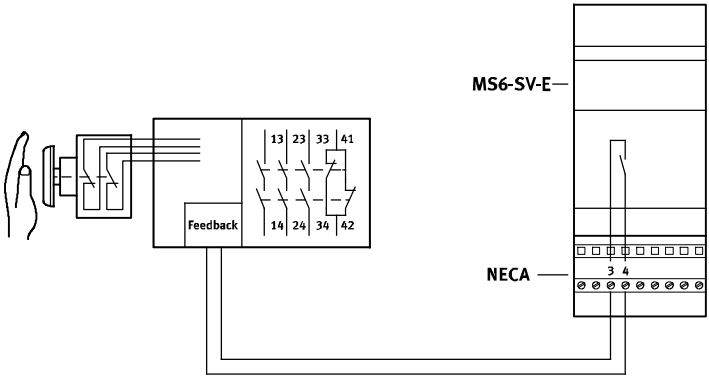


Fig. 10 Anschluss Feedbacksignal

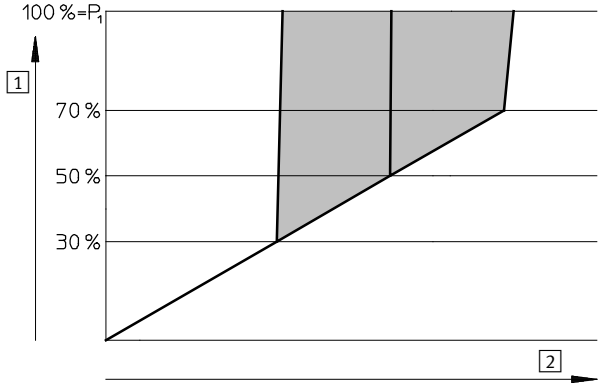
Die Diagramme für das Schaltverhalten finden Sie im Kapitel 14 “Technische Daten” (mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1 ➔ Fig. 20; mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3/MP5 ➔ Fig. 22).

Zustand Ventil	Meldekontakt
Ansteuerung zur Belüftung durch EN1 und EN2	offen
Ansteuerung zur Entlüftung durch EN1 und EN2	geschlossen
Störung (rote LED blinkt)	offen
Versorgungsspannung liegt nicht an	offen

Tab. 3 Schaltzustände des Meldekontakts

4.5 Durchschaltdruck/Befüllzeit

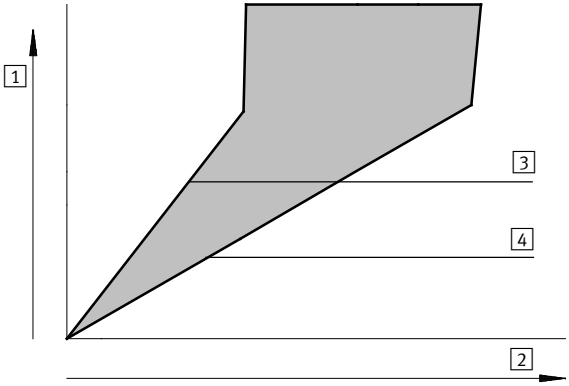
Mit der im Deckel befindlichen Drosselschraube wird ein langsamer Druckaufbau des Ausgangsdrucks p2 erzeugt. Durch Drehen der Drosselschraube kann der Druckanstieg eingestellt werden. Hat der Ausgangsdruck p2 ca. 50 % des Betriebsdrucks p1 erreicht, öffnet das Ventil und die maximale Druchflussleistung wird freigegeben.



1 Verhältnis p2 zu p1 [%]
2 Zeitachse t

Fig. 11 Toleranzfeld Durchschaltdruck

Beispiel:
Bei einem Betriebsdruck von p1 = 4 bar, ist unter Beachtung der zulässigen Toleranz von ±20 % ein Durchschaltdruck von 1,2 bis 2,8 bar zulässig.



1 Ausgangsdruck p2 [bar]
2 Zeitachse t
3 Drosselschraube +
4 Drosselschraube -

Fig. 12 Toleranzfeld Befüllzeit

5 Einbau mechanisch/pneumatisch

5.1 Mechanischer Einbau

Hinweis
Um die elektromagnetische Verträglichkeit laut EMV-Richtlinie sicherstellen zu können, beachten Sie Folgendes:
- Wandabstand von 32 mm einhalten (z. B. mit dem Befestigungswinkel MS6-WPB).
- Keine Kabel zwischen Wand und MS6-SV-E verlegen.

Hinweis
Verlust der Sicherheitsfunktion
Wenn der minimale Abstand von 15 mm zwischen Schalldämpfer und Boden nicht eingehalten wird, kann es zum Verlust der Sicherheitsfunktion kommen.
- Minimalen Abstand von 15 mm unterhalb des Schalldämpfers einhalten (➔ Fig. 13). Der Freiraum sorgt für ein störungsfreies Entlüften.

Informationen zur Montage von Modulverbinder, Anschlussplatte und Befestigungswinkel finden Sie in der Bedienungsanleitung, die dem Zubehör beigefügt ist.

- Platzieren Sie das MS6-SV-E so nahe wie möglich am Einsatzort.
- Die Einbaulage ist beliebig.

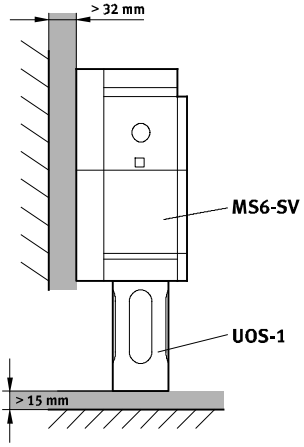


Fig. 13 Einbau

- Beachten Sie die Durchflussrichtung von 1 nach 2. Als Orientierung dienen die Ziffern 1 und 2 auf dem Produktgehäuse (➔ Fig. 14).

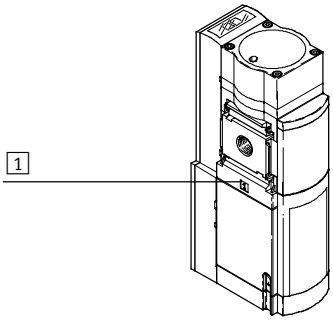


Fig. 14 Durchflussrichtung

Zusammenbau mit Wartungsgeräten der MS-Baureihe

➔ **Hinweis**

Verlust der Sicherheitsfunktion

Der falsche Einbau in die Wartungskombination kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

- Nach dem MS6-SV-E dürfen nur Geräte platziert werden, die die pneumatische Schutzmaßnahme “sicheres Entlüften” nicht beeinträchtigen.

Beim Zusammenbau mit einem oder mehreren bereits vorhandenen Wartungsgeräten der gleichen Baureihe (➔ Fig. 15):

1. Demontieren Sie, falls vorhanden, die Abdeckkappe MS6-END 1 auf der Zusammenbauseite (nach oben schieben).
2. Platzieren Sie die Modulverbinder MS6-MV 2 in den Nuten der Einzelgeräte. Dabei ist zwischen den Einzelgeräten eine Dichtung (im Lieferumfang Modulverbinder MS6-MV bzw. Befestigungswinkel MS6-WPB) erforderlich.
3. Befestigen Sie die Modulverbinder MS6-MV mit 2 Schrauben.

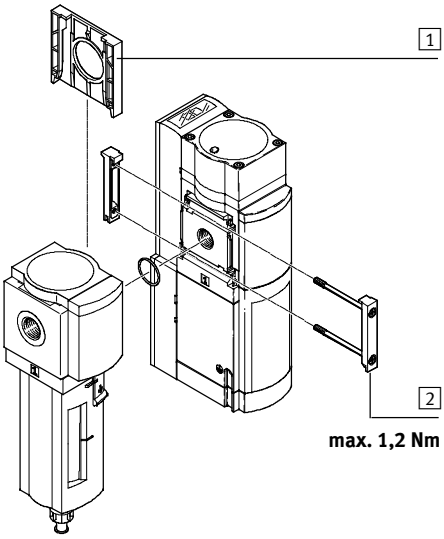


Fig. 15 Zusammenbau

5.2 Pneumatischer Einbau

5.2.1 Pneumatisch – Anschluss 1 und 2

Bei Verwendung von Anschlussverschraubungen mit Schlüsselweite größer SW24:

- Entfernen Sie die Abdeckkappe MS6-END (nach oben schieben), falls vorhanden.

Bei Verwendung von Anschlussverschraubungen:

- Beachten Sie die zulässige Einschraubtiefe von 10 mm der Anschlussgewinde.
  Für größere Einschraubtiefen müssen die Anschlussplatten MS6-AG.../AQ... von Festo verwendet werden.
- Achten Sie auf korrekten Anschluss der Druckluftleitungen.
- Drehen Sie die Verschraubungen unter Verwendung von geeignetem Dichtmaterial in die pneumatischen Anschlüsse.

5.2.2 Pneumatisch – Anschluss 3

Bei der Entlüftung einer Anlage über das MS6-SV-E entstehen hohe Schalldruckpegel. Daher ist der Einsatz eines Schalldämpfers zu empfehlen.

Hinweis
Warnung
Verlust der Sicherheitsfunktion
Durch ein Zusetzen des Dämpferkörpers eines handelsüblichen Schalldämpfers kann es zu einer reduzierten Entlüftungsleistung (Staudruck) kommen, die bis zu einem vollständigem Verlust der Sicherheitsfunktion führen kann.

- Verwenden Sie die zum Gerät zugehörigen Sicherheitsschalldämpfer UOS-...
  (➔ Kapitel 12 “Zubehör”).
- Verwenden Sie einen handelsüblichen Schalldämpfer nur dann, wenn dieser in Verbindung mit einer Staudrucküberwachung eingesetzt wird. Zusätzlich muss der Schalldämpfer regelmäßig durch Servicepersonal überprüft und ggf. ausgetauscht werden.

- Drehen Sie den Schalldämpfer in den pneumatischen Anschluss 3.
- Achten Sie auf eine ungehinderte Entlüftung. Der Schalldämpfer oder der Anschluss 3 dürfen nicht versperrt werden.

6 Elektrischer Anschluss

Vorsicht

Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag

- Der elektrische Anschluss darf nur in spannungslosem Zustand und nur durch Fachpersonal hergestellt werden.

Vorsicht

Verwenden Sie ausschließlich Stromquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/DIN EN 60204-1 gewährleisten. Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß IEC/DIN EN 60204-1.

Hinweis

Lange Signalleitungen reduzieren die Störfestigkeit.

- Stellen Sie sicher, dass die Signalleitungen stets kürzer sind als 20 m.
- Die Signalleitungen müssen getrennt von Leitungen, die Störungen aussenden, gemäß EN 60204-1 verlegt werden.

6.1 Erdungsband anschließen

- Verbinden Sie den vormontierten Erdungsanschluss niederohmig (kurze Leitung mit großem Querschnitt) mit dem Erdpotential.
  Sie vermeiden damit Störungen durch elektromagnetische Einflüsse und stellen die elektromagnetische Verträglichkeit gemäß den EMV-Richtlinien sicher.

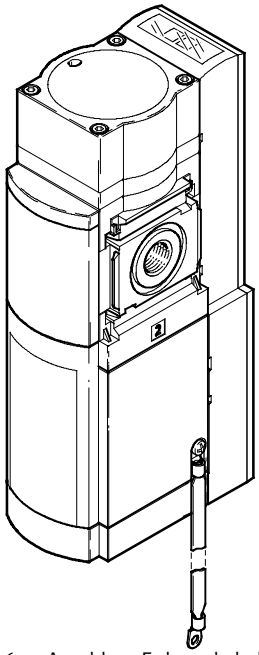


Fig. 16 Anschluss Erdungskabel

6.2 Multipol-Steckdose NECA-... anschließen

Hinweis
Das MS6-SV-E darf nur mit den dafür zugelassenen Multipol-Steckdosen NECA-... verwendet werden (➔ Fig. 17). Informationen zur Klemmenbelegung finden Sie in der beigefügten Montageanleitung der jeweiligen Multipol-Steckdose NECA-....

Hinweis
Achten Sie beim Montieren der Multipol-Steckdosen NECA-... mit beigefügter Dichtung auf die richtige Orientierung des Steckers in Bezug auf das Ventil. Das Sichtfenster der Multipol-Steckdose NECA-... muss nach vorne zeigen.

- Schließen Sie die Multipol-Steckdose NECA-... in der richtigen Orientierung an. Das Fenster zeigt zum Schalldämpfer.
  Achten Sie darauf, das die Schrauben fest angezogen sind, damit Schutzart IP65 gewährleistet ist. Das Anziehdrehmoment beträgt max. 0,4 ± 0,1 Nm.

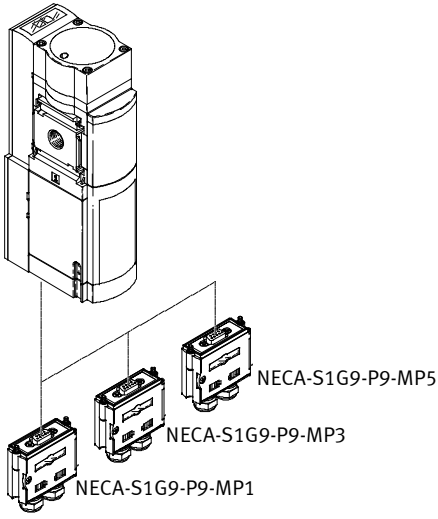


Fig. 17 Elektrischer Anschluss

6.3 Eingänge und Ausgänge

Klemme in Multipol-Steckdose NECA-...	E/A	Belegung		
1	EN1	Enable-Signal 1 (statisch oder dynamisch)	Eingang 0 V/24 V (EN 61131-2 Typ 2)	➔ Abschnitt 4.3 “Anschlussbeispiele”
2	EN2	Enable-Signal 2 (statisch oder dynamisch)	Eingang 0 V/24 V (EN 61131-2 Typ 2)	
3	13	Meldekontakt, NO	potentialfreier Kontakt (Halbleiter-relais), max. 120 mA max. 60 V DC	➔ Abschnitt 4.4 “Meldekontakt”
4	14			
5	A5	Kontakt für Betriebsart “Automatischer Start”	–	➔ Abschnitt 4.1 und 4.3
6	S34	Kontakt für Betriebsart “Automatischer Start” oder “Überwachter Start”	Eingang 0 V/24 V (EN 61131-2 Typ 2)	
7	–	–		
8	+L1	Betriebsspannung	+24 V DC ±10%	
9	M	GND		

Tab. 4 Klemmenbelegung

7 Inbetriebnahme

➔ **Hinweis**
Zur einfacheren Inbetriebnahme empfiehlt es sich, einen Resetknopf (Öffner) im Spannungsversorgungskreis vorzusehen. Das Rücksetzen im Fehlerfall wird dadurch vereinfacht.

Die folgende Beschreibung der Inbetriebnahme wird grafisch unterstützt durch die Diagramme auf den nächsten Seiten (mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1 ➔ Fig. 20; mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3/MP5 ➔ Fig. 22). Die Diagramme zeigen das Schaltverhalten der Ein- und Ausgänge im Normalbetrieb (bei eingestellter Betriebsart “Automatischer Start”). Aktionen des Bedieners werden im Diagramm durch einen Pfeil symbolisiert.
Für die Inbetriebnahme gehen Sie wie folgt vor:

1. Betriebsdruck p1 anlegen.
2. Betriebsspannung einschalten. Das MS6-SV-E testet sich selbstständig auf Fehler.
   - LED Power (grün)

  - leuchtet beim Selbsttest für etwa 6 s
  - blinkt grün nach erfolgreichem Selbsttest,
- LED Error (rot)
  - leuchtet beim Selbsttest für etwa 6 s
  - erlischt nach erfolgreichem Selbsttest,

Während des Selbsttests erfolgt ein kurzes Abblasen der Druckluft an den Ausgängen 2 und 3.

Hinweis
Solange sich das Produkt in diesem Zustand befindet, wird das Ventil durch einen Selbsttest einmal pro Stunde pneumatisch getestet. Der Betriebsdruck p1 muss dabei vorhanden sein, sonst geht das Ventil auf Störung.

➔ Das MS6-SV-E kann ist jetzt betriebsbereit und kann belüftet werden.

3. Enable-Signale EN1/EN2 anlegen (bei Betriebsart “Überwachter Start” ist zusätzlich ein Startsignal auf S34 erforderlich ➔ Fig. 2).
   ➔ LED Power (grün) leuchtet.
   ➔ Der Ausgangsdruck p2 wird langsam aufgebaut.
   Die Dauer “t” des Druckaufbaus wird über die am Deckel angebrachte Drosselschraube eingestellt. Entsprechend der eingestellten Drosselstellung steigt der Ausgangsdruck an (➔ Fig. 19). Bei Erreichen des Durchschaltdrucks (ca. 50 % vom Betriebsdruck p1) öffnet der Hauptsitz des Ventils (➔ Fig. 11). Das MS6-SV-E belüftet die Anlage jetzt mit dem vollen Durchfluss.

Es sind keine weiteren Einstellungen erforderlich.

8 Betrieb

Hinweis
Im belüfteten Zustand wird das mechanische System des MS6-SV-E nicht getestet.
- Führen Sie monatlich mindestens eine Zwangsabschaltung durch, wenn die prozessbedingte Schalthäufigkeit geringer ist.

Hinweis
Die Pausendauer nach dem Entlüften beträgt 1 s. Diese Zeitdauer ist zwingend einzuhalten. Erst dann darf ein erneuter Belüftungsvorgang folgen.

9 Wartung und Pflege

- Schalten Sie zur äußeren Reinigung folgende Energiequellen ab:
  - Betriebsspannung
  - Druckluft.
- Reinigen Sie bei Bedarf das MS6-SV-E von außen.

Zulässige Reinigungsmedien sind Seifenlauge (max. +50 °C), Waschbenzin und alle werkstoffschonenden Medien.

10 Ausbau

1. Schalten Sie zum Ausbau folgende Energiequellen ab:
   – Betriebsspannung
   – Druckluft.
2. Trennen Sie die jeweiligen Anschlüsse vom MS6-SV-E.

11 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Das Produkt kann in Abstimmung mit dem Entsorger komplett dem Metallrecycling zugeführt werden (z. B. EAK 17 04 02). Gegebenenfalls ist der Elektronikblock zu demontieren, der keine gefährlichen Bauteile enthält und separat dem Elektronikschrottrecycling zuzuführen ist (EAK 16 02 16).

12 Zubehör

Bezeichnung	Typ
Multipol-Steckdose	NECA-S1G9-P9-MP1
	NECA-S1G9-P9-MP3
	NECA-S1G9-P9-MP5
Schalldämpfer	UOS-1
	UOS-1-LF

Tab. 5 Zubehör

Das Zubehör von Festo finden Sie unter: www.festo.com/catalogue

13 Diagnose und Fehlerbehandlung

13.1 LED-Anzeige

Betriebszustände und Fehler werden durch Blinken der Leuchtdioden angezeigt.

LED Power (grün)	LED Error (rot)	Bedeutung
aus	aus	Betriebsspannung fehlt
leuchtet nach dem Einschalten ca. 6 s	leuchtet nach dem Einschalten ca. 6 s	MS6-SV-E durchläuft alle Tests beim Anlauf
blinkt im Sekundentakt	aus	MS6-SV-E ist im entlüfteten Zustand
leuchtet dauerhaft	aus	MS6-SV-E ist im belüfteten Zustand
		MS6-SV-E wartet auf das Signal (S34) bei überwachtem Start.
4x kurz	blinkt im Sekundentakt	Fehlercode

Tab. 6 LED-Anzeige

13.2 Anzeige der Fehlercodes

Die Anzeige des Fehlercodes wird durch 4 kurze Blinkimpulse der LED Power (grün) angekündigt. Anschließend gibt die LED Error (rot) den Fehlercode aus (Anzahl der Blinkimpulse = Fehlercode).
Die Blinkimpulse der beiden LED wiederholen sich fortlaufend. Erst wenn die Betriebsspannung zur Fehlerbehebung ausgeschaltet wird, endet das LED-Blinken.
Übersicht der Fehlercodes:

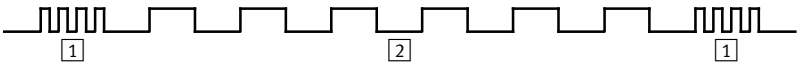


Fig. 18 Beispiel Fehlercode

Nach 4 kurzen Blinkimpulsen der LED Power [1] folgen 6 lange Blinkimpulse der LED Error [2]. Damit wird Fehlercode 6, ein pneumatischer Fehler, signalisiert. Ein pneumatischer Fehler tritt auf, wenn z. B. der Betriebsdruck unter dem erforderlichen Mindestdruck oder überhaupt nicht anliegt.

13.3 Störungsbeseitigung bei auftretendem Fehlercode:

– Überprüfen Sie die Druckluftversorgung
– Überprüfen Sie die Spannungsversorgung
– Überprüfen Sie die Installation der Signalleitungen
– Nehmen Sie das Gerät in Betrieb (➔ Kapitel 7 “Inbetriebnahme”)
– Tritt der Fehler erneut auf, kontaktieren Sie den Service von Festo.

Störung/ Fehlercode	**Mögliche Ursache**	**Abhilfe**
2	Prellen auf den Enable-Signalen	• Sicherstellen, dass nur entprellte Kontakte verwenden werden (z. B. bei Schutzgittern oder -türen).
5	Spannungsversorgung ist unzureichend	• Sicherstellen, dass die Spannungsversorgung ausreichend ist.
	Versorgungsnetzteil ist nicht richtig dimensioniert, Spannung bricht zusammen	• Sicherstellen, dass das Versorgungsnetzteil ausreichend groß dimensioniert ist.
6	Druckversorgung wurde unterbrochen	• Druckluftversorgung wiederherstellen
8	Enable-Signale außerhalb der Spezifikation	• Spezifikation einhalten (➔ Kapitel 7)
	Multipol-Steckdose NECA-... bzw. Verkabelung ist defekt	• Multipol-Steckdose NECA-... bzw. Verkabelung überprüfen und ggf. austauschen
Weitere Fehlercodes	SPS gibt zeitlich versetzte Testimpulse auf den Enable-Signalen aus	• Testimpulse abschalten • MP5-Stecker verwenden
	Störung durch elektrische oder elektromagnetische Effekte (EMV-Hinweise nicht eingehalten)	• Max. Länge der Signalleitungen einhalten • Erdung richtig anschließen • Min. Wandabstand einhalten • keine Kabel hinter dem MS6-SV-E verlegen
Druck p1 bricht kurzzeitig bei jedem Schaltvorgang ein	Druckversorgung des MS6-SV-E weist zu kleinen Querschnitt auf	• Drosselschraube zudrehen • Volumen vor p1 Eingang anbringen • Druckluftversorgung anpassen, z. B. Querschnitt der Versorgungleitung vergrößern
	Drossel ist zu weit geöffnet	

Tab. 7 Störungsbeseitigung

14 Technische Daten

14.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Typ	MS6-SV-E
Entspricht Norm	EN ISO 13849-1
	EN ISO 13849-2
Sicherheitsfunktion	sicheres Entlüften und Schutz von unerwartetem Belüften
Performance Level (PL)	Entlüften: Kategorie 4, PL e
Safety Integrity Level (SIL)	Entlüften: SIL 3
Lebensdauerkennwert B10	0,9 Mio. Schaltspiele
Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde (PFH_d) – PFH_d für den elektronischen Teil des Produkts – PFH_d für das Gesamtgerät [1)]	 4,08 E-9 h^{-1} 8,11 E-9 h^{-1}
CCF Maßnahmen	Betriebsdruckgrenzen einhalten
	Temperaturbereich einhalten
	Einhaltung Schwing Schock
	Druckluftqualität einhalten
Hinweis zur Zwangsdynamisierung	Schaltfrequenz mindestens 1/Monat
CE-Zeichen (➔ Konformitätserklärung)	nach EU-Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG
	nach EU-EMV-Richtlinie 2004/108/EG
Baumusterprüfung	Die funktionale Sicherheitstechnik des Produktes wurde von einer unabhängigen Prüfstelle zertifiziert ➔ EG-Baumusterprüfbescheinigung (www.festo.com)
Zertifikat ausstellende Stelle – Bescheinigung Nr.	IFA Europäisch notifizierte Stelle - Kenn-Nummer 0121 IFA 1001180

1) Dieser Berechnung liegt eine Betätigungsrate von durchschnittlich einmal pro Stunde bei 365 Tage und 24 Stunden zugrunde. Bei dieser Berechnung wird vom ungünstigsten Fall ausgegangen.

Tab. 8 Sicherheitstechnische Kenngrößen

14.2 Allgemeine Daten

Typ	MS6-SV-E
Pneumatischer Anschluss 1, 2 Pneumatischer Anschluss 3	G½ (ISO 228) G1 (ISO 228)
Befestigungsart	Leitungseinbau
	mit Zubehör
Konstruktiver Aufbau	Kolben-Sitz nicht überschneidungsfrei

Typ		MS6-SV-E
Betätigungsart		elektrisch
Steuerluftversorgung		intern
Abluftfunktion		nicht drosselbar
Positionserkennungsprinzip		Magnetkolben-Prinzip
Handhilfsbetätigung		keine
Rückstellart		mechanische Feder
Steuerart		vorgesteuert
Ventilfunktion		3/2-Wegeventil, monostabil geschlossen
		Druckaufbaufunktion
Einbaulage		beliebig
Betriebsmedium		Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Hinweis Betriebsmedium		geölter Betrieb möglich (im weiteren Betrieb erforderlich)
Umgebungstemperatur	[°C]	–10 ... +50 (0 ... +50 mit Drucksensor)
Mediumstemperatur	[°C]	–10 ... +50 (0 ... +50 mit Drucksensor)
Lagertemperatur	[°C]	–10 ... +50 (0 ... +50 mit Drucksensor)
Schockfestigkeit		Schockprüfung mit Schärfegrad 2 nach FN 942017-5 und EN 60068-2-27
Schwingfestigkeit		Transporteinsatzprüfung mit Schärfegrad 2 nach FN 942017-4 und EN 60068-2-6
Betriebsdruck	[bar]	3,5 ... 10
C-Wert	[l/(s bar)]	19,3
b-Wert		0,21
Normalnenndurchfluss 1 ⇢ 2	[l/min]	4 300 (bei p1 = 6 bar, p2 = 5 bar)
Normalnenndurchfluss 2 ⇢ 3	[l/min]	9 000 (bei p1 = 6 bar)
Min. Normalnenndurchfluss 2 ⇢ 3 im kritischsten Fehlerfall	[l/min]	6 000 (bei p1 = 6 bar)
Restdruck im Normalbetrieb	[bar]	0 (restdruckfrei)
Max. Restdruck im Fehlerfall (worst case)	[bar]	0,4 (bei p1 = 10 bar und voll geöffneter Drossel)
Durchschaltpunkt		ca. 50 % von p1 ➔ Fig. 11
Befüllungsdurchfluss		über Drossel einstellbar ➔ Fig. 19
Nennbetriebsspannung DC	[V]	24
Zulässige Spannungsschwankung	[%]	±10
Max. Schaltfrequenz	[Hz]	0,5
Schaltzeit aus	[ms]	40
Schaltzeit ein	[ms]	130
Einschaltdauer	[%]	100

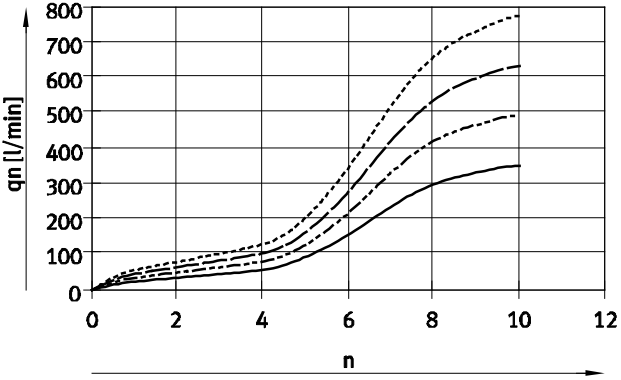
Typ		MS6-SV-E
Elektrischer Anschluss		Sub-D, 9-polig (das Produkt darf nur mit den zugehörigen Multipol-Steckdosen NECA-S1G9-P9-MP... betrieben werden)
Schutzart		IP65 mit Multipol-Steckdose NECA-...
Schalldruckpegel	[dB(A)]	75 mit Schalldämpfer UOS-1
Werkstoff-Info Gehäuse		Alu-Druckguss
Werkstoff-Info Dichtung		NBR
Max. Stromaufnahme	[A]	0,12 1)
Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach EN 60204-1/IEC 204)		durch PELV-Netzteil
Schaltstellungsanzeige		LED und potenzialfreier Kontakt
Halbleiterrelais (Meldekontakt)		
– Max. Spannung	[V]	60
– Max. kontinuierlicher Strom	[A]	0,12
– Max. Widerstand im eingeschalteten Zustand	[Ω]	25 (typ. 18)
– Max. Leckagestrom im ausgeschalteten Zustand	[µA]	1
Min. Pausenzeit nach einer Entlüftung	[s]	1
Schutzklasse		III
Brandklasse nach UL94		V0-V2

2) Beim Einschalten kommt es kurzfristig zu einem erhöhtem Einschaltstrom.

Tab. 9 Allgemeine Daten

14.3 Befüllungsdurchfluss

Durchfluss qn in Abhängigkeit von der Anzahl Umdrehungen n der Drosselschraube



p1: 4 bar
p1: 6 bar
p1: 8 bar
p1: 10 bar

Fig. 19 Durchflussdiagramm

14.4 Entlüftungsszeit

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entlüftungszeit im Normalbetrieb (N) und im Fehlerfall (F) bei verschiedenen Volumina und Betriebsdrücken.

Hinweis
Für den Fehlerfall (F) wird der schwerstmögliche Fehler im Ventilinneren angenommen (worst case).

Normalbetrieb: N **Im Fehlerfall: F**			**Betriebsdruck 3,5 bar** Entlüftungszeit [s]		**Betriebsdruck 6 bar** Entlüftungszeit [s]		**Betriebsdruck 10 bar** Entlüftungszeit [s]	
			auf 1,0 bar	auf 0,5 bar	auf 1,0 bar	auf 0,5 bar	auf 1,0 bar	auf 0,5 bar
Volumen [l]	2	N (F)	0,1 (0,16)	0,2 (0,22)	0,24 (0,28)	0,3 (0,35)	0,3 (0,36)	0,4 (0,52)
	10	N (F)	0,3 (0,4)	0,45 (0,6)	0,55 (0,8)	0,7 (1,1)	0,7 (1,2)	0,9 (1,9)
	20	N (F)	0,5 (0,8)	0,85 (1,25)	1,0 (1,5)	1,3 (2,2)	1,4 (2,4)	1,7 (3,9)
	40	N (F)	1,2 (1,7)	1,9 (2,8)	2,2 (3,4)	3,0 (5,3)	3,0 (5,1)	3,9 (8,1)
	150	N (F)	3,2 (4,8)	5,0 (8,2)	6,0 (9,8)	8,2 (15,4)	11,0 (16,2)	12,8 (29,0)

Tab. 10 Entlüftungszeit

14.5 Schaltverhalten der Multipol-Steckdosen NECA-...-MP1, -MP3 und -MP5

14.5.1 Schaltverhalten für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1

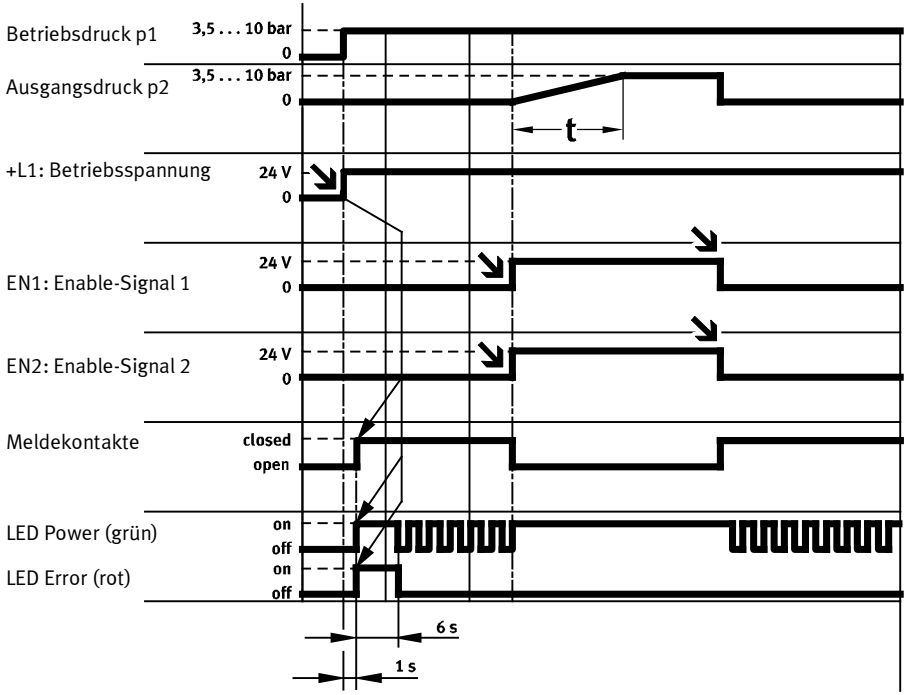


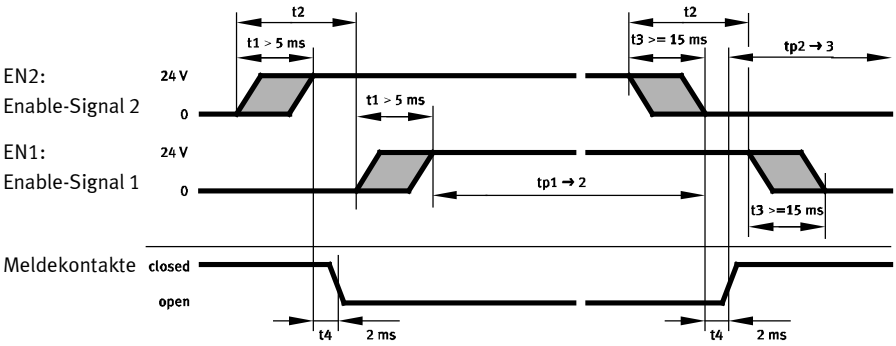
Fig. 20 Schaltverhalten Ein- und Ausgänge im Normalbetrieb (bei eingestellter Betriebsart “Automatischer Start”) für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1

Hinweis

- Impulse an den Eingängen EN1 und EN2 von 0 auf 24 V, von Dauer ≤ 3 ms führen zu keiner Fehlermeldung am Sicherheitsventil MS6-SV-E.
- Impulse an den Eingängen EN1 und EN2 von 24 auf 0 V, von Dauer ≤ 12 ms führen zu keiner Fehlermeldung am Sicherheitsventil MS6-SV-E.

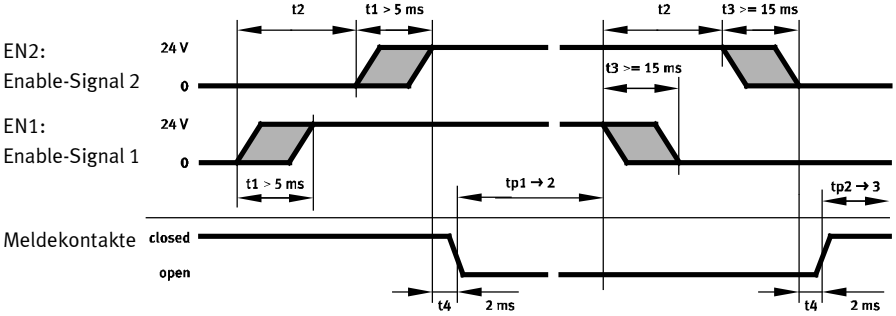
Die Diagramme auf der nächsten Seite zeigen das genaue Schaltverhalten der Enable-Signale EN1 und EN2 mit zeitlichem Versatz. Aus der Verzögerungzeit zwischen den beiden Signalen lässt sich die maximale Reaktionszeit ableiten.

EN2 vor EN1 (für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1)



Max. Reaktionszeit von der Entlüftung bis Belüftung: t2 + t1 = 75 ms + 5 ms = 80 ms
Max. Reaktionszeit von der Belüftung bis Entlüftung: t3 + t4 = 15 ms + 2 ms = 17 ms

EN1 vor EN2 (für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1)



Max. Reaktionszeit von der Entlüftung bis Belüftung: t2 + t1 + t4 = 75 ms + 5 ms + 2 ms = 82 ms
Max. Reaktionszeit von der Belüftung bis Entlüftung: t2 + t3 + t4 = 75 ms + 15 ms + 2 ms = 92 ms

t1 › 5 ms: Pegel von EN2/EN1 muss min. 5 ms HIGH sein (Entprellzeit/Eingangsfilter/Stabilisierungszeit).

t2 ‹= 75 ms: Max. zulässige Verzögerungszeit zwischen EN1 und EN2. Bei Überschreiten wird das MS6-SV-E nicht belüftet und eine Fehlermeldung ausgegeben.

t3 ›= 15 ms: Pegel von EN2/EN1 muss min. 15 ms LOW sein (Entprellzeit/Eingangsfilter/Stabilisierungszeit).

t4 = 2 ms: Max. interne Verzögerungszeit bedingt durch den Programmablauf.

$tp_{1 \rightarrow 2}$: Belüftung > 300 ms

$tp_{2 \rightarrow 3}$: Entlüftung > 1 s

Fig. 21 Zeitverhalten Enable-Signale mit NECA-...-MP1

14.5.2 Schaltverhalten für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5

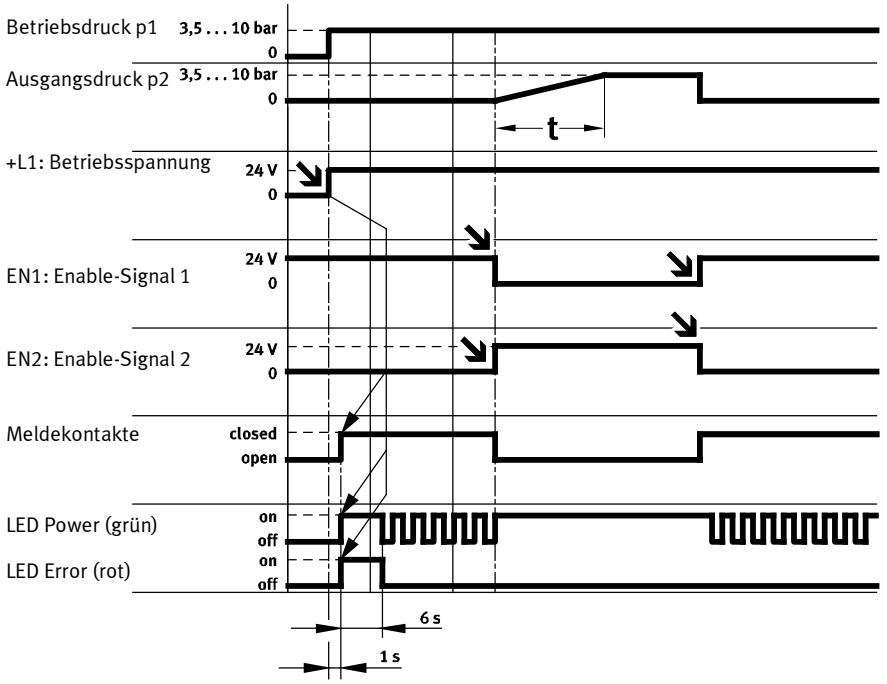


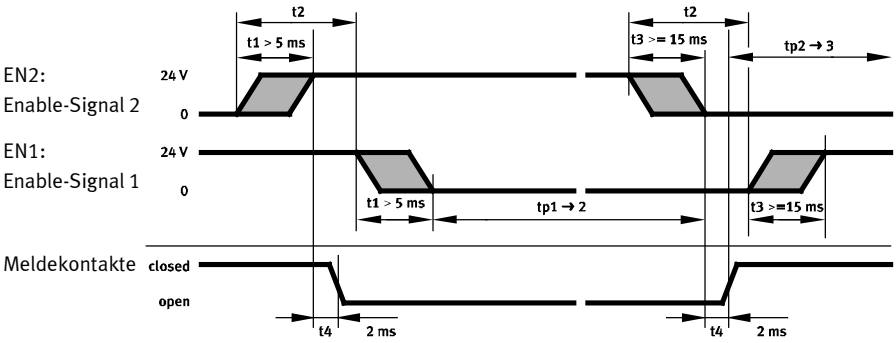
Fig. 22 Schaltverhalten Ein- und Ausgänge im Normalbetrieb (bei eingestellter Betriebsart “Automatischer Start”) für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5

Beim NECA-...-MP3 kommt es zur Entlüftung und Ausgabe **einer** Fehlermeldung, wenn:
- EN1 und EN2 = 0 V (LOW)
- EN1 und EN2 = 24 V (HIGH)

Beim NECA-...-MP5 kommt es zur Entlüftung und Ausgabe **keiner** Fehlermeldung, wenn:
- EN1 und EN2 = 0 V (LOW)
- EN1 und EN2 = 24 V (HIGH)

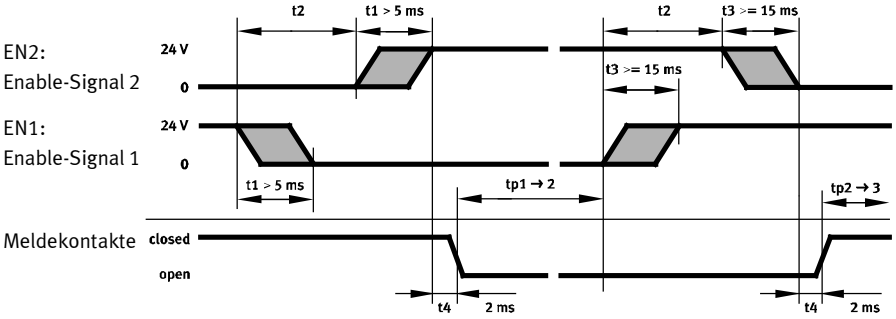
Die Diagramme auf der nächsten Seite zeigen das genaue Schaltverhalten der Enable-Signale EN1 und EN2 mit zeitlichem Versatz. Aus der Verzögerungzeit zwischen den beiden Signalen lässt sich die maximale Reaktionszeit ableiten.

EN2 vor EN1 (für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5)



Max. Reaktionszeit von der Entlüftung bis Belüftung: t2 + t1 = 75 ms + 5 ms = 80 ms
Max. Reaktionszeit von der Belüftung bis Entlüftung: t3 + t4 = 15 ms + 2 ms = 17 ms

EN1 vor EN2 (für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5)



Max. Reaktionszeit von der Entlüftung bis Belüftung: t2 + t1 + t4 = 75 ms + 5 ms + 2 ms = 82 ms
Max. Reaktionszeit von der Belüftung bis Entlüftung: t2 + t3 + t4 = 75 ms + 15 ms + 2 ms = 92 ms

t1 › 5 ms: Pegel von EN2 (EN1) muss min. 5 ms HIGH (LOW) sein (Entprellzeit/Eingangsfilter/Stabilisierungszeit).

t2 ‹= 75 ms: Max. zulässige Verzögerungszeit zwischen EN1 und EN2.
Bei Überschreiten wird das MS6-SV-E:
- nicht belüftet und **eine** Fehlermeldung ausgegeben (NECA-...-MP3)
- nicht belüftet und **keine** Fehlermeldung ausgegeben (NECA-...-MP5)

t3 ›= 15 ms: Pegel von EN2 (EN1) muss min. 15 ms LOW (HIGH) sein (Entprellzeit/Eingangsfilter/Stabilisierungszeit).

t4 = 2 ms: Max. interne Verzögerungszeit bedingt durch den Programmablauf.

$tp_{1 \rightarrow 2}$: Belüftung > 300 ms

$tp_{2 \rightarrow 3}$: Entlüftung > 1 s

Fig. 23 Zeitverhalten Enable-Signale mit NECA-...-MP3/-MP5

English – Soft-start/quick exhaust valve MS6-SV-...-E-10V24

Table of contents

1 Safety ... 42

1.1 General safety instructions ... 42
1.2 Intended use ... 42
1.3 Foreseeable misuse ... 43
1.4 Safety function according to EN ISO 13849 ... 43

2 Requirements for product use ... 44

2.1 Technical requirements ... 44
2.2 Qualification of trained personnel ... 44
2.3 Failures due to common cause (common cause failure – CCF) ... 45
2.4 Range of application and certifications ... 45
2.5 Service ... 45

3 Control sections and connections ... 46

4 Function and application ... 47

4.1 Automatic start/monitored start operating modes ... 47
4.2 Operational principle of the multi-pin plug socket NECA-...-MP1, -MP3 and -MP5 ... 49
4.3 Connection examples ... 50
4.3.1 MS6-SV-E with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1 ... 50
4.3.2 MS6-SV-E with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3 ... 52
4.3.3 MS6-SV-E with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP5 ... 53
4.4 Signal contact ... 55
4.5 Switch-through pressure/filling time ... 56

5 Mechanical/pneumatic installation ... 57

5.1 Mechanical installation ... 57
5.2 Pneumatic installation ... 59
5.2.1 Pneumatic ports 1 and 2 ... 59
5.2.2 Pneumatic port 3 ... 59

6 Electrical connection ... 60

6.1 Connecting earthing strap ... 61
6.2 Connect multi-pin plug socket NECA-... ... 62
6.3 Inputs and outputs ... 63

7 Commissioning ... 63

8 Operation ... 64

9 Maintenance and care ... 64

10 Disassembly ... 65

11 De-commissioning and disposal ... 65

12 Accessories ... 65

13 Diagnostics and error handling ... 66

13.1 LED indicator ... 66
13.2 Display of the error codes ... 66
13.3 Fault correction when error code appears: ... 67

14 Technical data ... 68

14.1 Safety characteristics ... 68
14.2 General data ... 69
14.3 Filling flow ... 71
14.4 Exhaust time ... 72
14.5 Switching characteristics of the multi-pin plug sockets NECA-...-MP1, -MP3 and -MP5 ... 73
14.5.1 Switching characteristics for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1 ... 73
14.5.2 Switching characteristics for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5 75

1 Safety

1.1 General safety instructions

Note
Loss of the safety function
If measures to handle “common cause failures” (CCF) are not complied with, the safety function of the soft-start/quick exhaust valve can be impaired.
- Make sure that the described measures for handling “common cause failures” (CCF) are complied with (➔ chap. 2.3 and chap. 14.1).

Note
Loss of the safety function
Non-compliance with the technical data can lead to loss of the safety function.
- Comply with the technical data.

1.2 Intended use

The electro-pneumatic soft-start/quick exhaust valve is intended solely for reducing pressure quickly and safely and for building up pressure gently in pneumatic piping systems and terminal equipment in industry.
The product is a safe, redundant mechatronic system in accordance with the requirements set out in EN ISO 13849-1+2, in which the pneumatic safety function, safe venting, is guaranteed even in the event of an error in the valve (e.g. due to wear or contamination).
The MS6-SV-...E-10V24- receives secure enable signals (EN1/EN2) from commercially-available electronic or electromechanical safety switching devices via its electrical connection (NECA multi-pin plug socket Sub-D, 9-pin). These safety switching devices monitor the machine's protective devices (e.g. emergency stop, light curtain, electrical door switch on the protective housing, etc.).
The product is intended for installation in a machine or automated system and must be used exclusively as follows:
– in an industrial environment
– within the limits of the product defined by the technical data (➔ Chap. 14 Technical data)
– in original status, without unauthorised modifications
– in excellent technical condition
– in standard operation, which also includes rest, set-up and service operation, as well as emergency operation

1.3 Foreseeable misuse

The following foreseeable misuses are among those not approved as intended use:
- use outdoors
- use as a press safety valve
- bypassing of the safety function
- use in reversible operation (reversal of supply and exhaust air)
- vacuum operation

Note
In the event of damage caused by unauthorised manipulation or use other than that intended, the guarantee is invalidated and the manufacturer is not liable for damages.

1.4 Safety function according to EN ISO 13849

The electro-pneumatic soft-start/quick exhaust valve has control technology features with which a performance level e can be reached for the safety functions.
The product has been developed and produced in accordance with the fundamental and reliable safety principles of EN ISO 13849-2.
The following requirements apply for the operator:
- Specifications on mounting and operating conditions in these operating instructions must be observed.
- For use in higher categories (2 to 4), the requirements of EN ISO 13849 (e.g. CCF) must be considered.
- The product must be switched off at least once per month to ensure the safety function.
- The basic and proven safety principles of EN ISO 13849-2 relating to implementation and operation of the component must be satisfied.
- When using this product in machines or systems subject to specific C standards, the requirements specified in these standards must be observed.
- Before using the product, a risk evaluation corresponding to EN ISO 12100 in accordance with Machinery Directive 2006/42/EC, appendix I, paragraph 1 and 1.1.2 is necessary.
- The user is responsible for coordinating all applicable safety regulations and rules with the responsible authority and for complying with them.

2 Requirements for product use

- Make these operating instructions available to the design engineer and installer of the machine or system in which this product will be used.
- Keep these operating instructions during the entire product life cycle.
- Take into consideration the legal regulations applicable for the destination as well as:
  – regulations and standards,
  – regulations of the testing organizations and insurers,
  – national specifications.

2.1 Technical requirements

General conditions for the correct and safe use of the product, which must be observed at all times:

- Maintain the specified limits (e.g. for pressures, temperatures and electric voltages).
- Make sure there is a supply of correctly prepared compressed air in accordance with the specifications on the medium.
- Before mounting, remove particles in the supply lines through appropriate measures. In this way, you protect the product from premature failure and higher wear.
- Pressurize your entire system slowly. This allows avoidance of abrupt movements.
- Observe the warnings and instructions in these operating instructions.
- Use the product in its original status with the related multi-pin plug socket NECA-... without unauthorised modifications.

2.2 Qualification of trained personnel

Installation, mounting, commissioning, maintenance, repair and removal from operation may only be performed by qualified personnel with knowledge and experience with electrical and pneumatic control technology.

2.3 Failures due to common cause (common cause failure – CCF)

Common cause failures cause the loss of the safety function, since in this case both channels in a two-channel system fail simultaneously.
Through the following measures, you ensure that common cause failures are avoided:
– Compliance with the permissible values for vibration and shock stress
– Compliance with the temperature range
– Compliance with compressed air quality conforming to the technical data, in particular avoidance of flash rust particles (for example, caused by servicing work) as well as compliance with the residual oil content of max. 0.1 mg/m^3 when using ester-containing oils (which may, for example, be contained in the compressor oil)
– Compliance with the maximum operating pressure, if necessary through use of a pressure-relief valve
– Clogging of the silencer must be avoided (➔ section 5.2.2)
Observe the technical data in chapter 14.

Note
Loss of the safety function
Non-compliance with the technical data can lead to loss of the safety function.
- Comply with the technical data.

2.4 Range of application and certifications

The product is a safety component as defined in the Machinery Directive 2006/42/EC and carries the CE marking.

CE

Safety-oriented standards and test values, which the product must comply with and fulfil, can be found in the section “Technical data”. The product-relevant EC directives and standards can be found in the declaration of conformity.

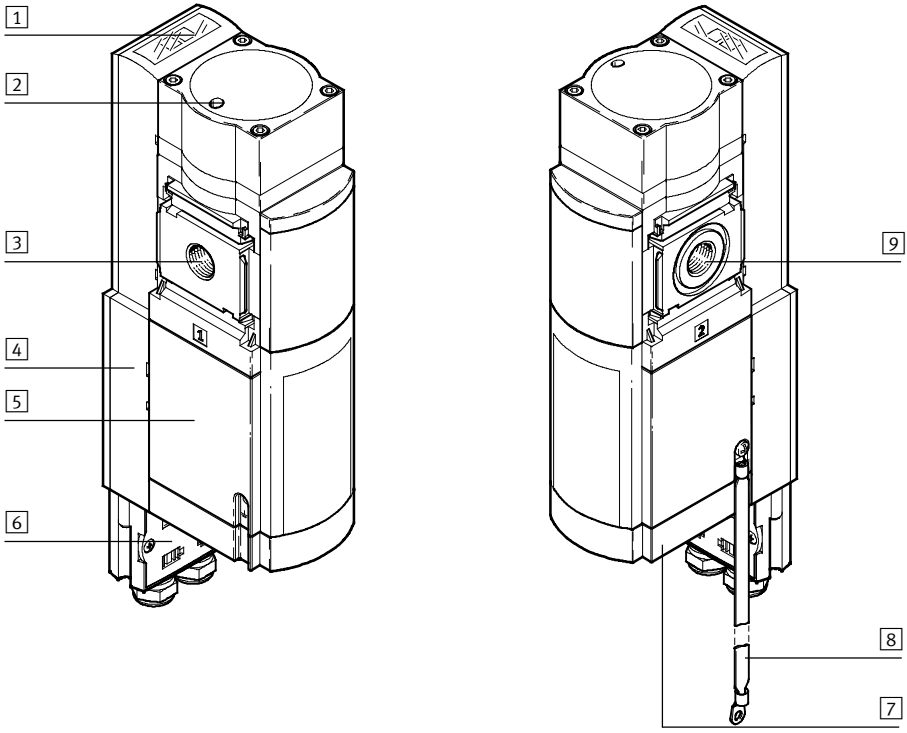
Certificates and the declaration of conformity for this product can be found at:
www.festo.com/sp

2.5 Service

Repairs may only be conducted with the parts listed in the replacement parts catalogue. Opening the housing is prohibited. Please consult your local Festo repair service if you have any technical problems.

3 Control sections and connections

The electro-pneumatic soft-start/quick exhaust valve MS6-SV-...-E-10V24-..., hereafter called MS6-SV-E, conforms to category 4 with a maximum achievable performance level e in accordance with DIN EN ISO 13849-1.



1 LED display (Power LED and Error LED)
2 Flow control screw for soft start function
3 Pneumatic port 1 (compressed air inlet)
4 Electronic insert
5 Monoblock valve
6 Multi-pin plug socket NECA-... (accessories)
7 Pneumatic port 3 (exhaust)
8 Pre-assembled earthing strap
9 Pneumatic port 2 (compressed air outlet port)

Fig. 1 Control sections and connections

4 Function and application

4.1 Automatic start/monitored start operating modes

The following two operating modes are possible:
– “Automatic start” (automatic reset)
– “Monitored start” (monitored reset)
In both operating modes, the MS6-SV-E can be electrically triggered using either static or dynamic enable signals (EN1/EN2), dependent on the multi-pin plug socket NECA-... used.
Mode of operation of the operating modes (➔ Fig. 2):
– The “Automatic start” (automatic reset) operating mode is preset with a current bridge from terminal 5 to terminal 6 in the multi-pin plug socket NECA-... (delivery status).
– The “Monitored start” (monitored reset) operating mode should be seen as a subordinate start from the perspective of the entire system. The enable signal from the safety relay or the control system always has priority.

Note
The impulse generated by the start button has to be within a time-frame of 0.1 s and 2 s.
If the start button is held down for too long or locked down, the system identifies a cross circuit and the device is placed in fault mode.

Note
The start signal for S34 must not be generated until 1 s after the Enable signals EN1/EN2 are created.
If the start signal is made before or simultaneously with the enable signals, it will not be recognised and will have to be made again.

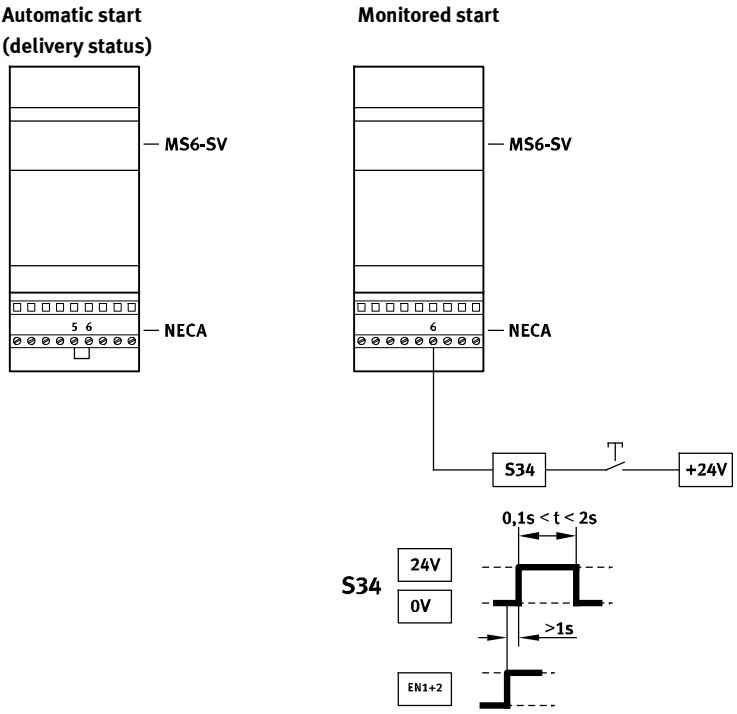


Fig. 2 Operating modes

4.2 Operational principle of the multi-pin plug socket NECA-...-MP1, -MP3 and -MP5

Status of EN1	Status of EN2	Status of valve with NECA-...-MP1	Status of valve with NECA-...-MP3	Status of valve with NECA-...-MP5
0 V	0 V	Unpressurized	Valve goes into the fault mode	Valve does not go into the fault mode, but remains in the safe, unpressurized status **Note:** Cross-circuit detection and error detection/ evaluation via external controller necessary
0 V	24 V	Valve goes into the fault mode	Pressurized	Pressurized
24 V	24 V	Pressurized	Valve goes into the fault mode	Valve does not go into the fault mode, but remains in the safe, unpressurized status **Note:** Cross-circuit detection and error detection/ evaluation via external controller necessary
24 V	0 V	Valve goes into the fault mode	Unpressurized	Unpressurized

Tab. 1 Operational principle of the multi-pin plug socket, NECA-...

Identification of signal transitions

If safety outputs with test pulses are used to control the MS6-SV-E, the following runtime performance must be observed:

- MS6-SV-E Exhaust status
  ➔ Test pulses ‹ 3 ms are ignored
- MS6-SV-E Pressurisation status
  ➔ Test pulses ‹ 12 ms are ignored

Cross-circuit detection of the enable signals

Generally, a cross-circuit detection must be ensured to achieve performance level e. Dependent on the selected plug, either the MS6-SV-E detects the cross circuit itself or the safety switching device/PLC.

NECA-...-MP1	NECA-...-MP3	NECA-...-MP5
through safety switching device/PLC (clocked signals)	through MS6-SV-E	through safety switching device/PLC (potential difference monitoring)

Tab. 2 Cross-circuit detection

4.3 Connection examples

4.3.1 MS6-SV-E with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1

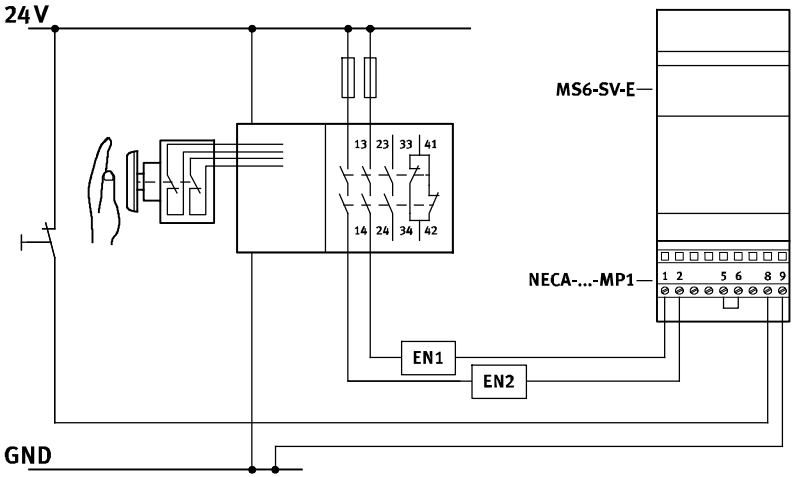


Fig. 3 Connection NECA-...-MP1

The multi-pin plug socket NECA-...-MP1 can be used for static and clocked safety outputs:

– Static enable signals (EN1/EN2 = 24 V)

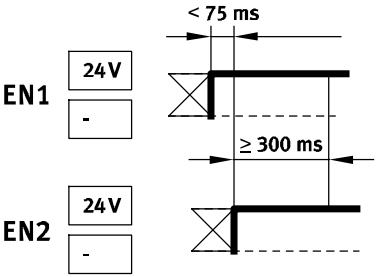


Fig. 4 Static enable signals - signal distance

– Clocked enable signals (EN1/EN2 = 24 V) for cross-circuit detection.
Cross-circuit detection by means of clock signals is carried out through the safety switching device/ safety PLC.

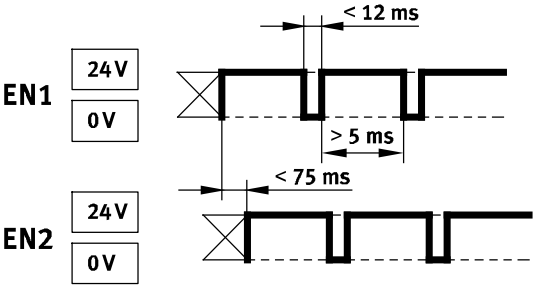


Fig. 5 Enable signals – cross circuit detection

The diagrams for the switching characteristics can be found in the chapter 14 “Technical data” (➔ Fig. 20).

Note

Since the clock outputs from different controller manufacturers are not standardised, their usability must be checked in each case. If the clock pulse is outside of the described limits, this is recognised by the MS6-SV-E as an error and a safe switch-off is performed.

4.3.2 MS6-SV-E with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3

Note
The multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3 is intended for conventional circuitry with electromechanical safety relays. If problems arise in use with bipolar semiconductor outputs, use the multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP5

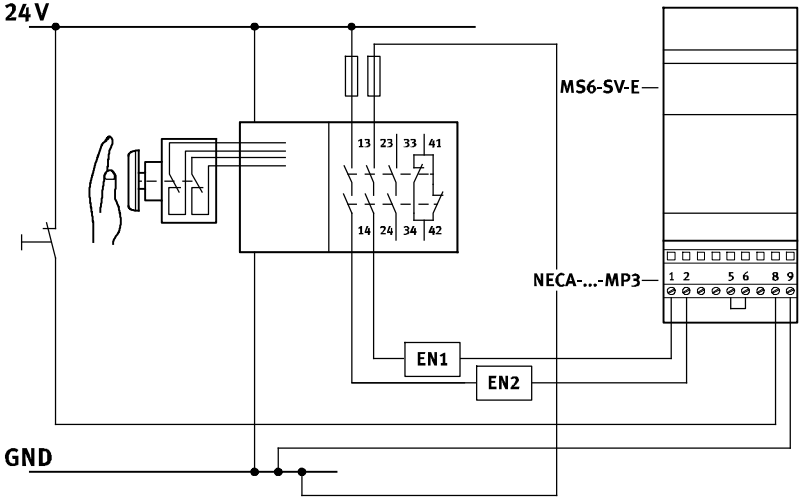


Fig. 6 Connection to NECA-...-MP3

- Static enable signals with opposite potentials
- The time delay of the level change of the enable signals is monitored
- Behaviour on detection of a cross circuit:
  - MS6-SV-E in the exhausted status: remains in the safe status and goes into malfunction
  - MS6-SV-E in the pressurized status: goes into the safe status and goes into malfunction

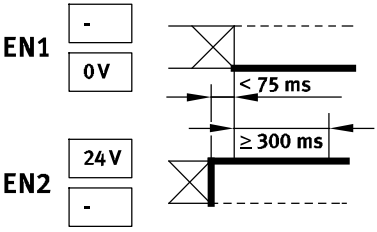


Fig. 7 Static enable signals - signal distance

The diagrams for the switching characteristics can be found in the chapter 14 “Technical data” (➔ Fig. 22).

4.3.3 MS6-SV-E with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP5

Note

A cross circuit between the enable signals (EN1/EN2) is not detected and does not cause an error response. The system can is pressurized only when the enable signals are applied correctly.

- Ensure that the cross-circuit detection is established and guaranteed by means of conforming measures in the peripherals (PLC/safety control) in accordance with valid safety standards.

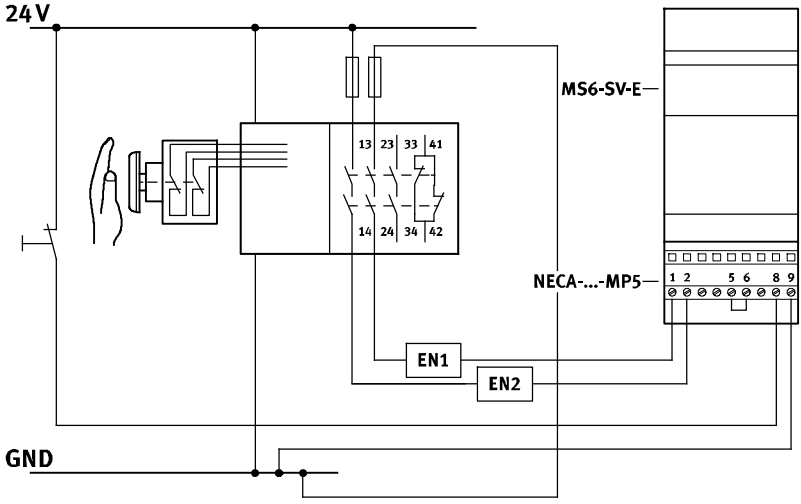


Fig. 8 Connection with NECA-...-MP5

– Static enable signals with opposite potentials
– The time delay of the level change of the enable signals is **not** monitored
– Behaviour on detection of a cross circuit (through upstream safety switching device/PLC):
  - MS6-SV-E in the exhausted status: remains in the safe status and does **not** go into malfunction
  - MS6-SV-E in the pressurized status: goes into the safe status and does **not** go into malfunction
– Enable signal are galvanically separated from the supply voltage

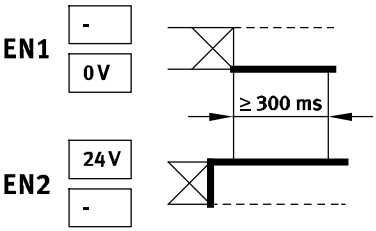


Fig. 9 Static enable signals - signal distance

The diagrams for the switching characteristics can be found in the chapter 14 “Technical data” (➔ Fig. 22).

Switching statuses

Note
The time delay t2 between EN1 and EN2 must be automatically determined. The duration of the delay is not evaluated. The multi-pin plug socket NECA-MP5 does not allow any cross-circuit detection through the MS6-SV-E.

4.4 Signal contact

The signal contact is a potential-free N/O contact of a semiconductor relay. Through terminals 3 and 4 of the NECA-... multi-pin plug socket, the contact can be picked up in the feedback circuit of a safety control system.

Note
Operation of the signal contact outside the permitted technical data results in its irreparable failure. Compliance with the specification must be ensured through an appropriate protective circuit.

Note
Assignment of these contacts is not required to achieve the safety category.

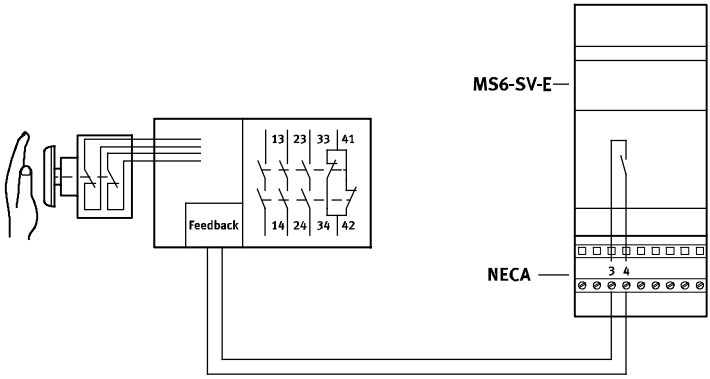


Fig. 10 Feedback signal connection

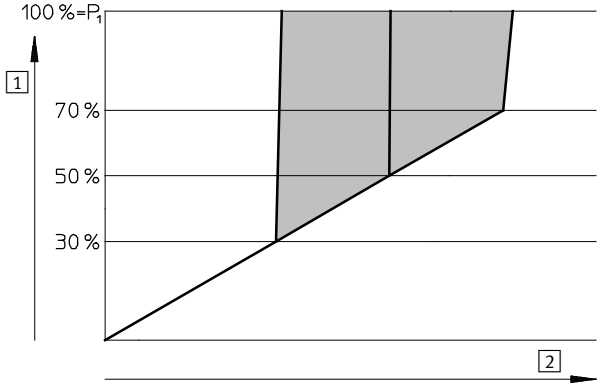
The diagrams for the switching characteristics can be found in the chapter 14 “Technical data” (with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1 ➔ Fig. 20; with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3/MP5 ➔ Fig. 22).

Status of valve	Signal contact
Activation for pressurisation through EN1 and EN2	Open
Activation for exhaust through EN1 and EN2	Closed
Malfunction (red LED flashing)	Open
Supply voltage is not connected	Open

Tab. 3 Switching statuses of the signal contact

4.5 Switch-through pressure/filling time

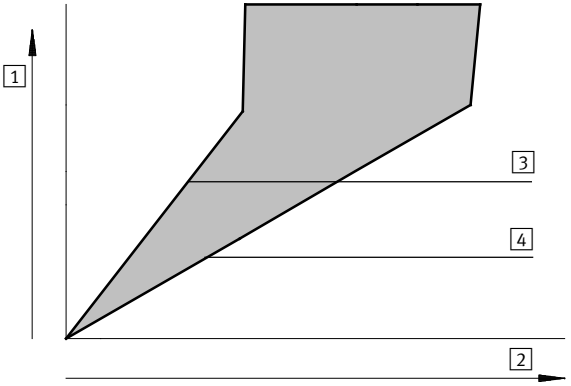
The flow control screw in the cover generates a gradual pressure build-up of output pressure p2. The pressure rise can be adjusted by turning the flow control screw. If the output pressure p2 reached has about 50 % of the output pressure p1, the valve opens and the maximum flow rate is enabled.



1 Ratio of p2 to p1 [%]
2 Time axis t

Fig. 11 Switch-through pressure tolerance field

Example:
If operating pressure p1 = 4 bar, a switch-through pressure of 1.2 to 2.8 bar is permissible, given the maximum permitted tolerance of ±20 %.



1 Output pressure p2 [bar]
2 Time axis t
3 Flow control screw +
4 Flow control screw -

Fig. 12 Tolerance field filling time

5 Mechanical/pneumatic installation

5.1 Mechanical installation

Note

In order to ensure electromagnetic compatibility in accordance with the EMC directive, observe the following:

- Observe wall distance of 32 mm (e.g. with the mounting bracket MS6-WPB).
- Do not install a cable between wall and MS6-SV-E.

Note

Loss of the safety function

If the minimum distance of 15 mm between the silencer and base is not maintained, loss of the safety function can result.

- Observe distance of 15 mm below the silencer (➔ Fig. 13). The free space ensures trouble free venting.

Information about mounting of the module connector, sub-base and mounting bracket can be found in the operating instructions enclosed with the relevant accessories.

- Place the MS6-SV-E as close as possible to the location of use.
- The mounting position is any desired.

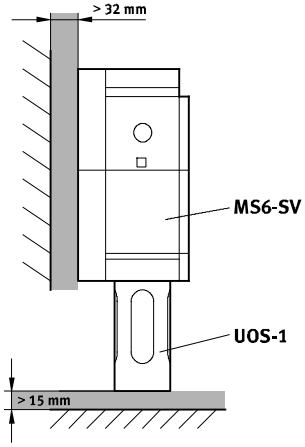


Fig. 13 Installation

- Observe the flow direction from 1 to 2. The numerals 1 and 2 on the product housing serve as an orientation (➔ Fig. 14).

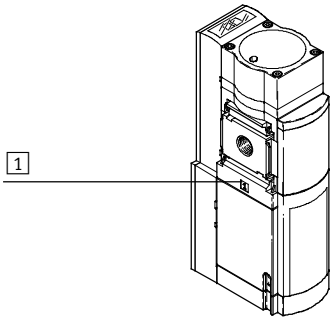


Fig. 14 Flow direction

Assembly with service units of the MS series

Note

Loss of the safety function

Incorrect installation in the service unit combination can result in loss of the safety function.

- Only devices that do not impair the pneumatic protective measure “safe venting” may be placed downstream of the MS6-SV-E.

For assemble one or several already present service units of the same series (➔ Fig. 15):

1. If present, remove the cover cap MS6-END 1 from the assembly side (push upwards).
2. Place the module connectors MS6-MV 2 in the grooves of the individual devices. A seal is required between the individual units (included in the scope of delivery, module connector MS6-MV or mounting bracket MS6-WPB).
3. Fasten the module connectors MS6-MV with 2 screws.

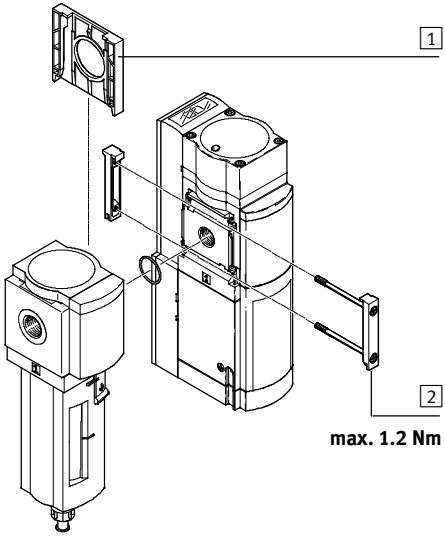


Fig. 15 Assembly

5.2 Pneumatic installation

5.2.1 Pneumatic ports 1 and 2

If using fittings with spanner size larger than SW24:

- Remove the cover cap MS6-END (push upwards), if available.

If using fittings:

- Observe the permissible screw-in depth of the connecting thread of 10 mm.
  For larger screw-in depths, the sub-bases MS6-AG.../AQ from Festo must be used.
- Make sure that the compressed air line is connected correctly.
- Screw the fittings into the pneumatic ports using appropriate sealing material.

5.2.2 Pneumatic port 3

When exhausting a system through the MS6-SV-E, high sound pressure levels are generated. We therefore recommend that you use a silencer.

➔

Note

Warning

Loss of the safety function

If a commercially-available silencer is used, the body of the silencer may become clogged, which can result in reduced exhaust performance (back pressure), which can lead to a complete loss of the safety function.

- Use the safety silencer designed for the device UOS-... (➔ chapter 12 “Accessories”).
- Only use a commercially available silencer if it will be employed in combination with a back pressure monitoring system. In addition, the silencer must be checked regularly by service staff and replaced, if necessary.

- Screw the silencer into the pneumatic port 3.
- Make sure that there is unrestricted air venting. Neither the silencer nor port 3 may be blocked.

6 Electrical connection

Caution

Danger of injury from electric shock

- The electrical connection may only be created in a voltage-free status and only by qualified personnel.

Caution

Use only power sources which guarantee reliable electrical disconnection of the operating voltage in accordance with IEC/DIN EN 60204-1. Observe also the general requirements for PELV power circuits in accordance with IEC/DIN EN 60204-1.

Note

Long signal lines reduce the resistance to interference.

- Make sure that the signal lines are not longer than 20 m.
- The signal lines must be separated from lines that emit interference, in accordance with EN 60204-1.

6.1 Connecting earthing strap

- Connect the pre-assembled earth terminal with low impedance (short cable with large cross section) to the earth potential.
  This prevents interference from electromagnetic sources and ensures electromagnetic compatibility in accordance with EMC directives.

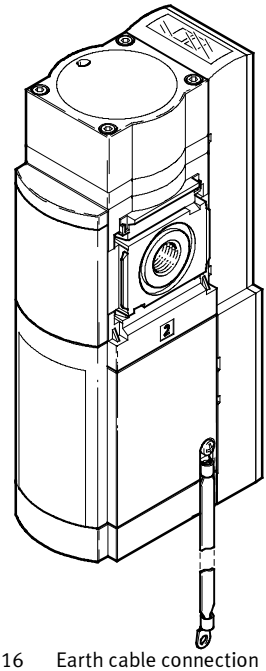


Fig. 16 Earth cable connection

6.2 Connect multi-pin plug socket NECA-...

Note
The MS6-SV-E may only be used with the approved NECA-... multi-pin plug sockets (➔ Fig. 17). Information on terminal connections can be found in the assembly instructions enclosed with each multi-pin plug socket NECA-....

Note
When mounting the multi-pin plug sockets NECA-... with enclosed seal, pay attention to the correct orientation of the plug with regard to the valve. The inspection window of the multi-pin plug socket NECA-... must point forward.

- Connect the multi-pin plug socket NECA-... with the correct orientation. The window points to the silencer.
  Make sure that the screws are fastened tightly in order to guarantee protection class IP65. The maximum tightening torque is 0.4 ± 0.1 Nm.

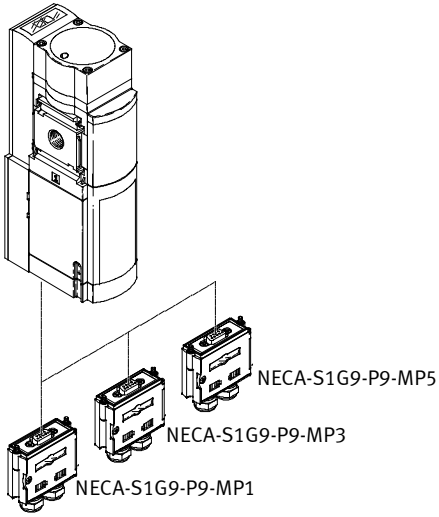


Fig. 17 Electrical connection

6.3 Inputs and outputs

Terminal in multi-pin plug socket NECA-...	I/O	Allocation		
1	EN1	Enable signal 1 (static or dynamic)	Input 0 V/24 V (EN 61131-2 type 2)	➔ Section 4.3 “Connection examples”
2	EN2	Enable signal 2 (static or dynamic)	Input 0 V/24 V (EN 61131-2 type 2)	
3	13	Signal contact, NO	Potential-free contact (semiconductor relay), Max. 120 mA Max. 60 V DC	➔ Section 4.4 “Signal contact”
4	14			
5	A5	Contact for “Automatic start” operating mode	–	➔ Section 4.1 and 4.3
6	S34	Contact for “Automatic start” or “Monitored start” operating mode	Input 0 V/24 V (EN 61131-2 type 2)	
7	–	–		
8	+L1	Operating voltage	+24 V DC ±10 %	
9	M	GND		

Tab. 4 Terminal assignment

7 Commissioning

➔ **Note**
For easier commissioning, we recommend planning a reset button (normally closed) in the power supply circuit. This simplifies resetting in case of error.

The following description of commissioning is graphically supported by the diagrams on the next pages (with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1 ➔ Fig. 20; with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3/MP5 ➔ Fig. 22). The diagrams show the switching characteristics of the inputs and outputs in normal operation (if the “Automatic start” operating mode has been set). The operator’s actions are marked in the diagram by an arrow.
To commission the device, proceed as follows:

1. Apply operating pressure p1.
2. Switch on the operating voltage. The MS6-SV-E automatically tests itself for errors.
   - Power LED (green)
     – illuminates during self test for around 6 s
     – flashes green after successful self test,

- Error LED (red)
  - illuminates during self test for around 6 s
  - goes out after successful self test,

During the self test, there is a brief ejection of compressed air at the ports 2 und 3.

Note
The valve is tested pneumatically in a self-test once an hour for as long as the product remains in this status. The operating pressure p1 must be present; otherwise, the valve switches over to malfunction.

➔ The MS6-SV-E is now ready for operation and can be pressurized.

3. Create EN1/EN2 enable signals (in “Monitored start” operating mode, a start signal at S34 is also required ➔ Fig. 2).
   ➔ Power LED (green) lights up.
   ➔ Output pressure p2 is built up slowly.
   The duration “t” of the pressure build-up is adjusted using the flow control screw attached to the cover. The output pressure rises corresponding to the set throttle point (➔ Fig. 19). When the switch-through pressure is reached (approx. 50 % of operating pressure p1), the valve’s main seat opens (➔ Fig. 11). The MS6-SV-E now pressurizes the system at full flow.

No further settings are required.

8 Operation

Note
In the pressurized status, the mechanical system of the MS6-SV-E is not tested.
- At least once a month, perform a forced switch-off if the process-related switching frequency is lower.

Note
The pause period after venting is 1s. This period must be complied with. Only then may a new pressurization procedure take place.

9 Maintenance and care

- Switch off the following energy sources before cleaning the exterior of the device:
  - Operating voltage
  - Compressed air.
- If needed, clean the MS6-SV-E from outside.

Soap suds (max. +50 °C), petroleum ether and all non-abrasive cleaning agents may be used.

10 Disassembly

1. Switch off the following energy sources before disassembly:
   – Operating voltage
   – Compressed air.
2. Separate the respective connections from the MS6-SV-E.

11 De-commissioning and disposal

In coordination with the waste management company, the product can be completely disposed of through metal recycling (e.g. EAK 17 04 02). If necessary, the electronic insert, which contains no dangerous components, is removed and sent separately for electronic scrap recycling (EAK 16 02 16).

12 Accessories

Designation	Type
Multi-pin plug socket	NECA-S1G9-P9-MP1
	NECA-S1G9-P9-MP3
	NECA-S1G9-P9-MP5
Silencers	UOS-1
	UOS-1-LF

Tab. 5 Accessories

Festo accessories can be found at: www.festo.com/catalogue

13 Diagnostics and error handling

13.1 LED indicator

Operating statuses and errors are indicated by flashing LEDs.

Power LED (green)	Error LED (red)	Significance
Off	Off	Operating voltage not applied
Lights up for approx. 6 s after switch on	Lights up for approx. 6 s after switch on	MS6-SV-E runs through all tests during start-up
Flashes in seconds pulse	Off	MS6-SV-E is in an exhausted status
Is permanently illuminated	Off	MS6-SV-E is in the pressurized status
		MS6-SV-E is waiting for the signal (S34) with monitored start.
4x briefly	Flashes in seconds pulse	Error code

Tab. 6 LED indicator

13.2 Display of the error codes

The error code is displayed by 4 short flash pulses of the Power LED (green). Then the Error LED (red) displays the error code (number of flash pulses = error code).
The flash pulses for both LEDs repeat continuously. The LEDs only stop flashing when the operating voltage is switched off in order to eliminate the error.
Overview of the error codes:

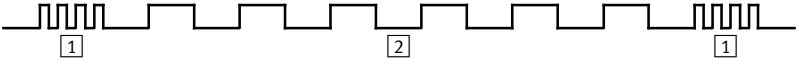


Fig. 18 Example for error code

After 4 short flash pulses of the Power LED 1, there are 6 long flash pulses of the Error LED 2. This indicates error code 6, a pneumatic fault. A pneumatic fault occurs, for example, if the operating pressure is below the required minimum pressure or there is no pressure at all.

13.3 Fault correction when error code appears:

– Check the compressed air supply
– Check the voltage supply
– Check the installation of the signal lines
– Place the device in operation (➔ chapter 7 “Commissioning”)
– If the error occurs again, contact Festo Service.

Malfunction/ error code	Possible cause	Remedy
2	Bouncing on the enable signals	• Make sure that only debounced contacts are used (e.g. for protective guards or doors).
5	Voltage supply is insufficient	• Ensure that the voltage supply is sufficient.
	Power unit is not correctly dimensioned; voltage collapses	• Ensure that the power unit is sufficiently large.
6	Pressure supply was interrupted	• Re-establish compressed air supply
8	Enable signals outside the specifications	• Comply with specification (➔ chapter 7)
	Multi-pin plug socket NECA-... or cable is defective	• Check multi-pin plug socket NECA-... or cable and replace if defective
Additional error codes	PLC emits test pulses that are off-set to the enable signals	• Switch off test pulses • Use MP5 plug
	Malfunction due to electrical or electromagnetic effects (EMC information not complied with)	• Comply with max. length of the signal lines • Connect earthing correctly • Observe min. wall distance • Do not install a cable behind theMS6-SV-E
Pressure p1 collapses briefly at every switching operation	Pressure supply of the MS6-SV-E has too little cross section	• Tighten flow control screw • Attach reservoir in front of p1 inlet • Adapt compressed air supply, e.g. increase cross section of the supply line
	Throttle is opened too wide	

Tab. 7 Trouble-shooting

14 Technical data

14.1 Safety characteristics

Type	MS6-SV-E
Conforms to standard	EN ISO 13849-1
	EN ISO 13849-2
Safety function	Reliable venting and protection against unexpected pressurization
Performance level (PL)	Venting: category 4, PL e
Safety integrity level (SIL)	Venting: SIL 3
Service life characteristic B10	0.9 million switching cycles
Probability of an endangering failure per hour (PFH_d) – PFH_d for the electronic part of the product – PFH_d for the entire device 1)	 4.08 E-9 h^{-1} 8.11 E-9 h^{-1}
CCF measures	Comply with operating pressure limits
	Comply with temperature range
	Comply with vibration/shock limits
	Comply with compressed air quality
Note on forced dynamisation	Switching frequency at least 1/month
CE marking (➔ declaration of conformity)	According to EC Machinery Directive 2006/42/EC
	According to EU EMC directive 2004/108/EC
Type test	The functional safety of the product has been certified by an independent testing office ➔ EC-type examination certificate (www.festo.com)
Certificate issuing authority – Certificate no.	IFA Europe notified position - characteristics number 0121 IFA 1001180

1) This calculation is based on an actuation rate averaging once per hour for 365 days and 24 hours. The least favourable case is assumed for this calculation.

Tab. 8 Safety characteristics

14.2 General data

Type		MS6-SV-E
Pneumatic connection 1, 2 Pneumatic port 3		G½ (ISO 228) G1 (ISO 228)
Type of mounting		In-line installation
		With accessories
Design		Piston seat not free of overlap
Actuation type		Electric
Pilot air supply		Internal
Exhaust function		Without flow control
Position sensing principle		Solenoid piston principle
Manual override		None
Reset method		Mechanical spring
Type of control		Piloted
Valve function		3/2-way valve, monostable, closed
		Pressure build-up function
Mounting position		Any
Operating medium		Compressed air in accordance with ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
Note on operating medium		Lubricated operation possible (in which case lubricated operation will always be required)
Ambient temperature	[°C]	–10 ... +50 (0 ... +50 with pressure sensor)
Temperature of medium	[°C]	–10 ... +50 (0 ... +50 with pressure sensor)
Storage temperature	[°C]	–10 ... +50 (0 ... +50 with pressure sensor)
Shock resistance		Shock test with severity level 2 according to FN 942017-5 and EN 60068-2-27
Vibration resistance		Transport application test with severity level 2 according to FN 942017-4 and EN 60068-2-6
Operating pressure	[bar]	3.5 ... 10
C value	[l/(s bar)]	19.3
b value		0.21
Standard nominal flow rate 1 ⇢ 2	[l/min]	4 300 (if p1 = 6 bar, p2 = 5 bar)
Standard nominal flow rate 2 ⇢ 3	[l/min]	9 000 (at p1 = 6 bar)
Min. standard nominal flow rate 2 ⇢ 3 in the most critical error case	[l/min]	6 000 (if p1 = 6 bar)
Residual pressure in normal operation	[bar]	0 (no residual pressure)
Max. residual pressure in event of error (worst case)	[bar]	0.4 (if p1 = 10 bar and flow control valve is fully open)

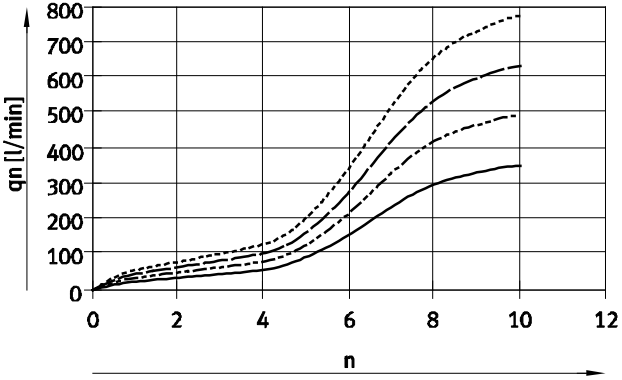
Type		MS6-SV-E
Switching point		Approx. 50 % of p1 ➔ Fig. 11
Filling flow		Adjustable through flow control valve ➔ Fig. 19
Nominal operating voltage DC	[V]	24
Permissible voltage fluctuation	[%]	±10
Max. switching frequency	[Hz]	0.5
Switching time off	[ms]	40
Switching time on	[ms]	130
Duty cycle	[%]	100
Electrical connection		Sub-D, 9-pin (the product may only be operated with the related multi-pin plug sockets NECA-S1G9-P9-MP...)
Protection class		IP65 with multi-pin plug socket NECA-...
Noise level	[dB(A)]	75 with silencer UOS-1
Information on material, housing		Die-cast aluminium
Information on material, seal		NBR
Max. current consumption	[A]	0.12 [1]
Protection against electric shock (protection against direct and indirect contact as per EN 60204-1/IEC 204)		By means of PELV power supply unit
Switching position display		LED and potential-free contact
Semiconductor relay (signal contact)		
– Max. voltage	[V]	60
– Max. continuous current	[A]	0.12
– Max. resistance in the switched-on status	[Ω]	25 (typ. 18)
– Max. leakage current in the switched-off status	[µA]	1
Min. pause after exhausting	[s]	1
Protection class		III
Fire protection classification to UL94		V0-V2

1) During the switch on process, an increased starting current takes place short-term.

Tab. 9 General data

14.3 Filling flow

Flow rate qn dependent on the number of rotations n of the flow control screw



p1: 4 bar
p1: 6 bar
p1: 8 bar
p1: 10 bar

Fig. 19 Flow diagram

14.4 Exhaust time

The following table shows the exhaust time in normal operation (N) and in the event of a fault (F) for different volumes and operating pressures.

Note
The fault case (F) assumes the worst possible error in the valve's interior (worst case).

Normal operation: N **Fault case: F**			**Operating pressure 3.5 bar**		**Operating pressure 6 bar**		**Operating pressure 10 bar**	
			Venting time [s]		Venting time [s]		Venting time [s]	
			at 1.0 bar	at 0.5 bar	at 1.0 bar	at 0.5 bar	at 1.0 bar	at 0.5 bar
Volume [l]	2	N (F)	0.1 (0.16)	0.2 (0.22)	0.24 (0.28)	0.3 (0.35)	0.3 (0.36)	0.4 (0.52)
	10	N (F)	0.3 (0.4)	0.45 (0.6)	0.55 (0.8)	0.7 (1.1)	0.7 (1.2)	0.9 (1.9)
	20	N (F)	0.5 (0.8)	0.85 (1.25)	1.0 (1.5)	1.3 (2.2)	1.4 (2.4)	1.7 (3.9)
	40	N (F)	1.2 (1.7)	1.9 (2.8)	2.2 (3.4)	3.0 (5.3)	3.0 (5.1)	3.9 (8.1)
	150	N (F)	3.2 (4.8)	5.0 (8.2)	6.0 (9.8)	8.2 (15.4)	11.0 (16.2)	12.8 (29.0)

Tab. 10 Venting time

14.5 Switching characteristics of the multi-pin plug sockets NECA-...-MP1, -MP3 and -MP5

14.5.1 Switching characteristics for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1

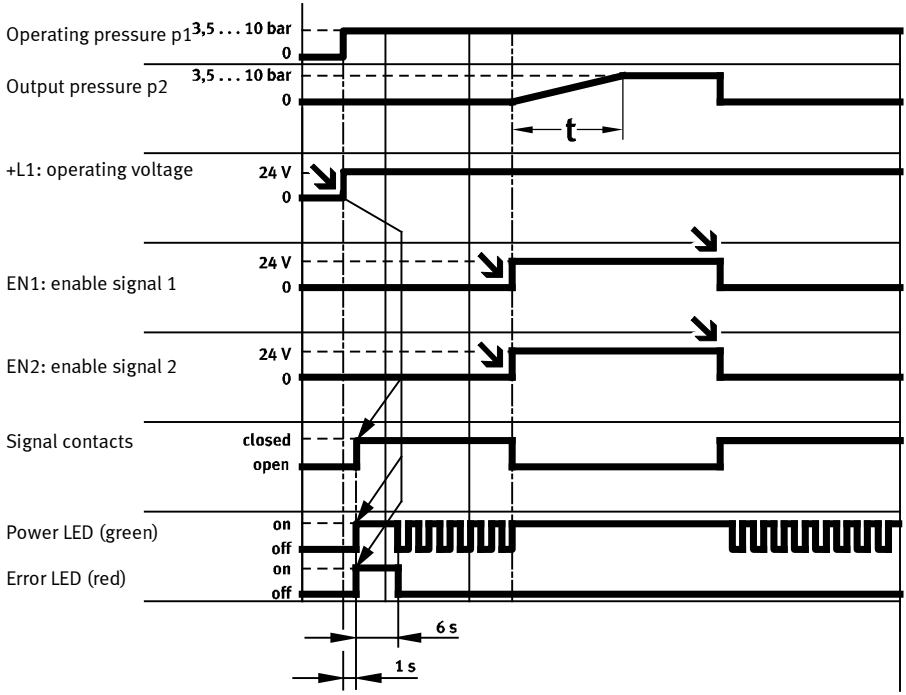


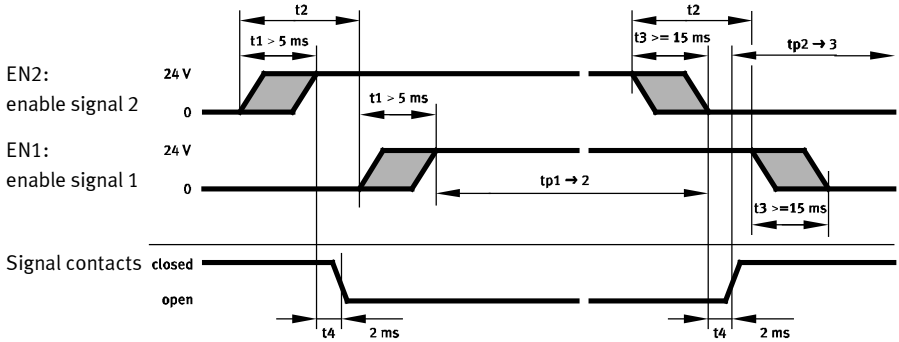
Fig. 20 Input and output switching characteristics in normal operation (when the “Automatic start” operating mode is set) for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1

Note

- Pulses at the inputs EN1 and EN2 from 0 to 24 V of ≤ 3 ms duration do not result in an error message at the safety valve MS6-SV-E.
- Pulses at the inputs EN1 and EN2 from 24 to 0 V of ≤ 12 ms duration do not result in an error message at the safety valve MS6-SV-E.

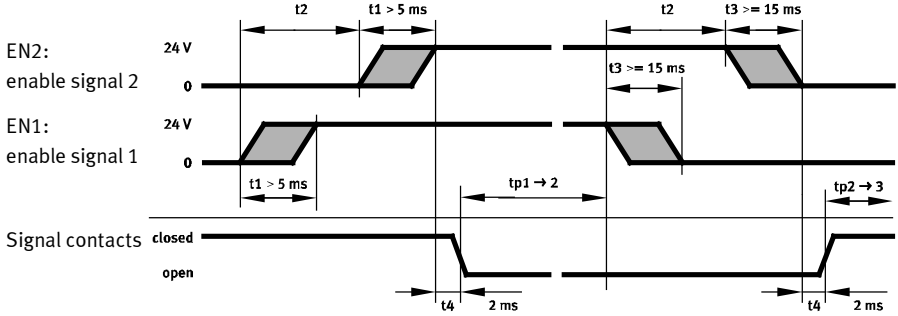
The diagrams on the next page show the precise switching characteristics of the Enable signals EN1 and EN2 with a time offset. The maximum reaction time can be derived from the delay between the two signals.

EN2 before EN1 (for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1)



Max. reaction time from pressurisation until exhausting: t2 + t1 = 75 ms + 5 ms = 80 ms
Max. reaction time from pressurisation until exhausting: t3 + t4 = 15 ms + 2 ms = 17 ms

EN1 before EN2 (for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1)



Max. reaction time from exhausting until pressurisation: t2 + t1 + t4 = 75 ms + 5 ms + 2 ms = 82 ms
Max. reaction time from pressurisation until exhausting: t2 + t3 + t4 = 75 ms + 15 ms + 2 ms = 92 ms

t1 › 5 ms: Level of EN2/EN1 must be HIGH for min. 5 ms (debounce time/input filter/stabilisation time).

t2 ‹= 75 ms: Max. permissible delay time between EN1 and EN2. If exceeded, the MS6-SV-E is not pressurized and an error message is output.

t3 ›= 15 ms: Level of EN2/EN1 must be LOW for min. 15 ms (debounce time/input filter/stabilisation time).

t4 = 2 ms: Max. internal time delay caused by the program sequence.

$tp_{1 \rightarrow 2}$: Pressurisation > 300 ms

$tp_{2 \rightarrow 3}$: Exhausting > 1 s

Fig. 21 Runtime performance of enable signals with NECA-...-MP1

14.5.2 Switching characteristics for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5

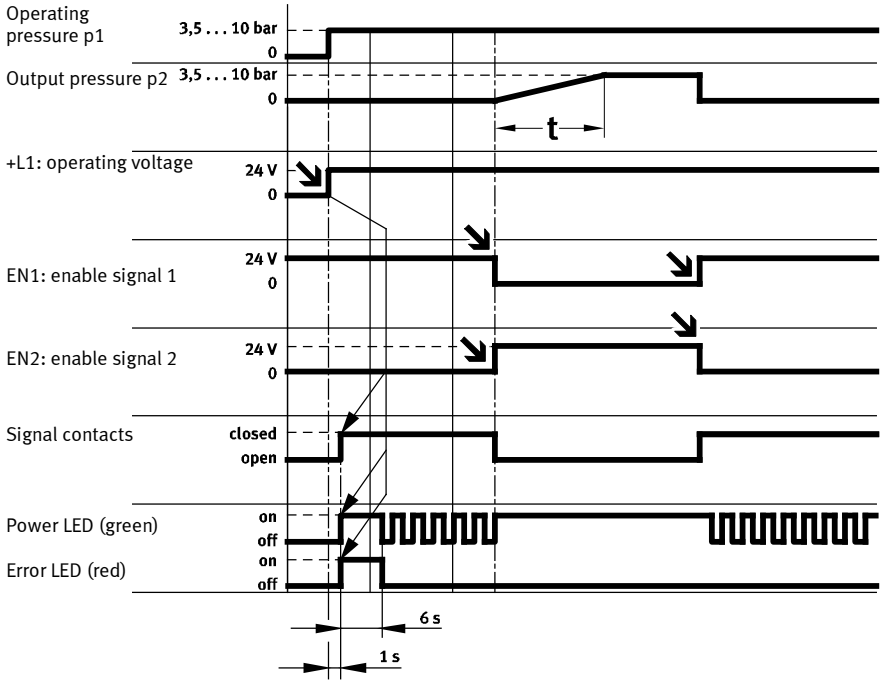


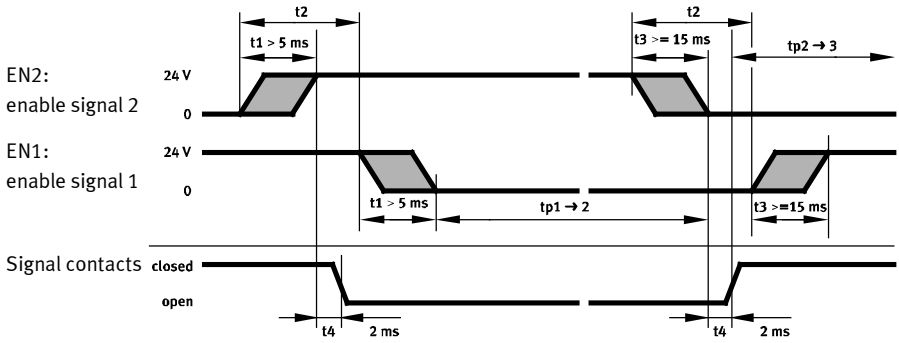
Fig. 22 Input and output switching characteristics in normal operation (when the “Automatic start” operating mode is set) for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5

For NECA-...-MP3, exhausting and output of **an** error message occurs when:
- EN1 and EN2 = 0 V (LOW)
- EN1 and EN2 = 24 V (HIGH)

For NECA-...-MP5, exhausting and output of **no** error message occurs when:
- EN1 and EN2 = 0 V (LOW)
- EN1 and EN2 = 24 V (HIGH)

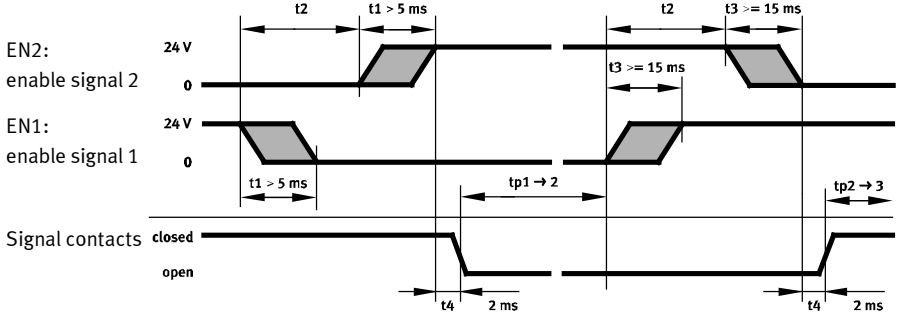
The diagrams on the next page show the precise switching characteristics of the Enable signals EN1 and EN2 with a time offset. The maximum reaction time can be derived from the delay between the two signals.

EN2 before EN1 (for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5)



Max. reaction time from pressurisation until exhausting: t2 + t1 = 75 ms + 5 ms = 80 ms
Max. reaction time from pressurisation until exhausting: t3 + t4 = 15 ms + 2 ms = 17 ms

EN1 before EN2 (for multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3/-MP5)



Max. reaction time from exhausting until pressurisation: t2 + t1 + t4 = 75 ms + 5 ms + 2 ms = 82 ms
Max. reaction time from pressurisation until exhausting: t2 + t3 + t4 = 75 ms + 15 ms + 2 ms = 92 ms

t1 › 5 ms: Level of EN2 (EN1) must be HIGH (LOW) for min. 5 ms (debounce time/input filter/ stabilisation time).

t2 ‹= 75 ms: Max. permissible delay time between EN1 and EN2.
If exceeded, the MS6-SV-E:
- is not pressurized and **an** error message is output (NECA-...-MP3)
- is not pressurized and **no** error message is output (NECA-...-MP5)

t3 ›= 15 ms: Level of EN2 (EN1) must be LOW (HIGH) for min. 15 ms (debounce time/input filter/ stabilisation time).

t4 = 2 ms: Max. internal time delay caused by the program sequence.

$tp_{1 \rightarrow 2}$: Pressurisation > 300 ms

$tp_{2 \rightarrow 3}$: Exhausting > 1 s

Fig. 23 Runtime performance of enable signals with NECA-...-MP3/-MP5

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Reproduction, distribution or sale of this document or communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be liable for damages. All rights reserved in the event that a patent, utility model or design patent is registered.

Copyright:
Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Deutschland

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com

Original: de